FOR G.C.E. ADVANCED LEVEL EXAMINATION **PHYSICS**

දෝලන හා තරංග | UNIT - 03 | Part - V

OSCILLATIONS & WAVES

SAMITHA RATHNAYAKE

B.Sc (Phy.Sp.) Colombo

Scanned with CamScanner

UNIT 3

Oscillations & Waves
Part V

Advanced Level **PHYSICS**

සැකසුම : සමිත රත්නායක

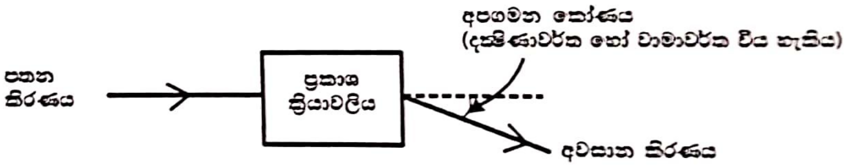
ආලෝකය [Light]

ඇසෙහි සංවේදනයක් ඇති කරන ශක්ති විශේෂය ආලෝකය ලෙස හැඳින්වේ. ආලෝකය විද්‍යුත් චුම්බක තරංගයක් බැවින් පරාවර්තනය, වර්තනය, විවර්තනය, නිරෝධනය හා ධ්‍රැවණය යන තරංගමය ගුණ ආලෝකයටද ඇති කල හැකිය.

ජ්‍යාමිතික ප්‍රකාශ විද්‍යාව
[Geometrical optics]

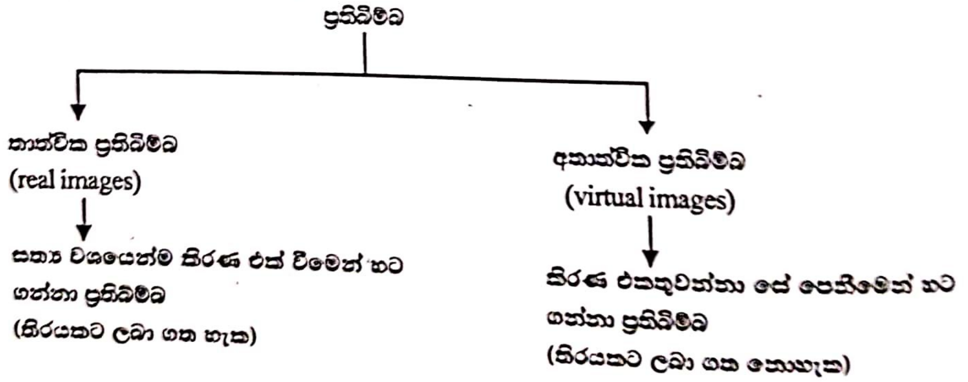
ආලෝකය, කිරණ (rays) නැමැති සරල රේඛීය මාර්ගවල ප්‍රචාරණය වන්නේ යැයි සලකා ආලෝකයේ පරාවර්තනය හා වර්තනය නැමැති සංසිද්ධි පහදා දෙන කොටස ජ්‍යාමිතික ප්‍රකාශ විද්‍යාව ලෙස හැඳින්වේ.

අපගමන කෝණය [Angle of deviation]



ප්‍රතිබිම්බ [Images]

වස්තුවකින් නිකුත් වන ආලෝකය, ප්‍රකාශ ක්‍රියාවලියකින් පසු යම් ස්ථානයක එක් වීමෙන් හෝ එසේ පෙනීමෙන් හට ගන්නා වස්තුව ආකාරයේ වූ රූප ප්‍රතිබිම්බ ලෙස හැඳින්වේ.



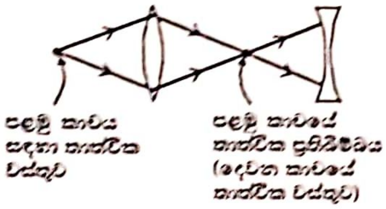
Scanned with CamScanner

වස්තු [Objects]

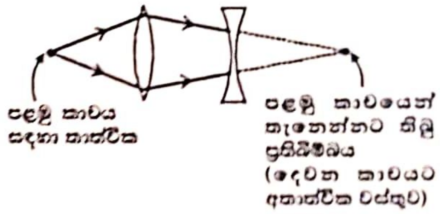
වස්තු

- තාත්වික වස්තු (real objects)
  - සත්‍ය වශයෙන්ම පවතින වස්තු
- අතාත්වික වස්තු (virtual objects)
  - සත්‍ය වශයෙන්ම නොපවතින වස්තු (සෑම විටම කිසියම් ප්‍රකාශ ක්‍රියාවලියක් සඳහා අතාත්වික වස්තුවක් වන්නේ වෙනත් ප්‍රකාශ ක්‍රියාවලියකින් තැනෙන ප්‍රතිබිම්බයකි)

උදා :-



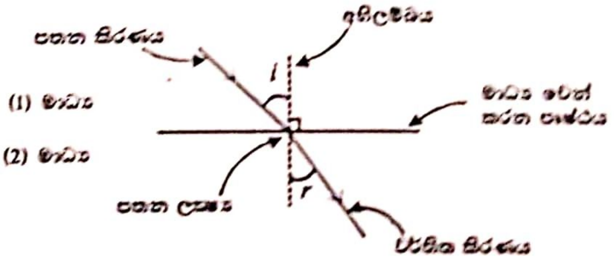
උදා :-



ආලෝකයේ වර්තනය [Refraction of light]

එක් මාධ්‍යයක ගමන් ගන්නා ආලෝක කිරණයක් වෙනත් මාධ්‍යයකට පිවිසීමේදී එහි මුල් ගමන් මාර්ගය වෙනස් කිරීමේ ප්‍රතිඵලය ආලෝකයේ වර්තනයයි.

වර්තන නියම [Laws of refraction]



i - පතන කෝණය

r - වර්තන කෝණය

01. ....
....
....

02. ....
....
....
....

Scanned with CamScanner

වර්තන අංකය (n) [Refractive index]

පතන කෝණයේ සයින් අගය, වර්තන කෝණයේ සයින් අගයට දරන අනුපාතය මගින් ලැබෙන නියතය, පතන කිරණය පැවති මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව වර්තිත කිරණය පවතින මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය ලෙස හැඳින්වේ.

${}^{1}n_2$ හෝ ${}_{1}n_2$ ලෙස මෙය සංකේත කෙරේ.

නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය [Absolute refractive index]

රික්තයකට (හෝ ආසන්න වශයෙන් වාතයට) සාපේක්ෂව යම් මාධ්‍යයක වර්තනාංකය ඉදිරිපත් කර ඇති විට ඊට එම මාධ්‍යයේ නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය යැයි කියනු ලැබේ.

1 නැමැති මාධ්‍යයේ නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය n_1 ලෙස සංකේත කෙරේ.

වර්තනාංකය හා ආලෝකයේ ප්‍රවේගය අතර සම්බන්ධය
[Relationship between velocity of light and refractive index]

$$\boxed{{}^{1}n_2 = \frac{C_1}{C_2}} \Rightarrow$$

C_1 ; (1) මාධ්‍යයේදී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය

C_2 ; (2) මාධ්‍යයේදී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය

$$\boxed{n_1 = \frac{C}{C_1}} \Rightarrow$$

C ; රික්තයේදී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය

වර්තනාංක අතර සම්බන්ධතා
[Relationships between refractive indices]

01. $${}^{2}n_1 = \frac{1}{{}^{1}n_2}$$

සාධනය :

....

....

....

....

02. $${}^{1}n_2 = \frac{n_2}{n_1}$$

සාධනය :

....

....

....

....

03. $${}^{2}n_3 = {}^{2}n_1 \times {}^{1}n_3$$

සාධනය :

....

....

....

....

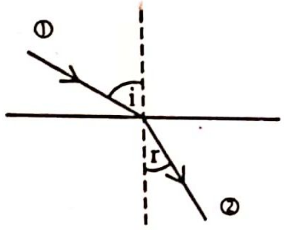
....

Scanned with CamScanner

විරලතර හා ඝනතර මාධ්‍ය
[Rarer and denser medium]

1 මාධ්‍ය තුළ ආලෝකයේ ප්‍රවේගය C_1 ද නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය n_1 ද 2 මාධ්‍ය තුළ ආලෝකයේ ප්‍රවේගය C_2 ද නිරපේක්ෂ වර්තනාංකය n_2 ද නම්,

$C_1 > C_2$ (හෝ $n_1 < n_2$) විට 1 වන මාධ්‍යයට වඩා දෙවන මාධ්‍ය ඝනතර යැයි (හෝ 2 වන මාධ්‍යයට වඩා පළමු මාධ්‍ය විරලතර යැයි) කියනු ලැබේ.

- 

$$\frac{\text{Sin } i}{\text{Sin } r} = {}^1n_2 = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \boxed{n_1 \text{ Sin } i = n_2 \text{ Sin } r}$$

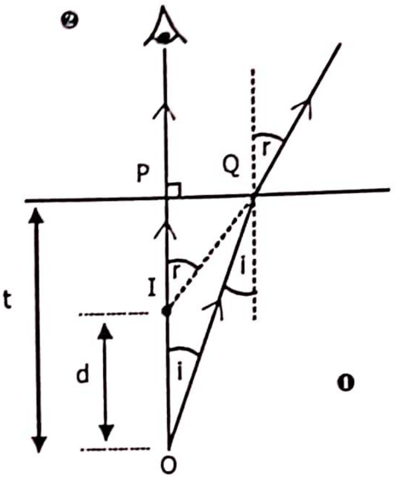
තල පෘෂ්ඨයකින් සිදුවන වර්තනයේදී සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බ
[Image formation by refraction through a plane surface]

01. ලක්ෂ්‍ය තාත්වික වස්තුවක

02. ලක්ෂ්‍ය අතාත්වික වස්තුවක

Scanned with CamScanner

සත්‍ය ගැඹුර, දෘශ්‍ය ගැඹුර හා වර්තනාංකය අතර සම්බන්ධය
[Relationship between real depth, apparent depth and refractive index]



PO - සත්‍ය ගැඹුර , PI - දෘශ්‍ය ගැඹුර

Q හිදී වර්තනයට ස්නෙල් නියමය යෙදීමෙන්,

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$

රූපයේ දක්වා ඇති කිරණ දෙක එකම ඇසකට පතනය වීම සඳහා P හා Q ලක්ෂ්‍ය ඉතා සමීප විය යුතුය. මෙවිට i හා r කුඩා කෝණ බවට පත් වේ. එවිට ඒවායේ Sin අගයයන් වෙනුවට Tan අගයයන් සැලකිය හැකිය.

$$n_1 \tan i = n_2 \tan r$$

$$n_1 \times \frac{PQ}{PO} = n_2 \times \frac{PQ}{PI} \Rightarrow \frac{PO}{PI} = \frac{n_1}{n_2} = {}^{2}n_{1}$$

$$\frac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘශ්‍ය ගැඹුර}} = n$$

n - වර්තිත කිරණය පවතින මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව, පතන කිරණය පවතින මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය

- ප්‍රතිඵලය සත්‍ය වීම සඳහා ඇසත් වස්තුවත් යා කරන රේඛාව මාධ්‍ය වෙන් කරන පෘෂ්ඨයට ලම්බක විය යුතුය.

ප්‍රතිබිම්බයේ දෘශ්‍ය විස්ථාපනය
[Apperent displacement of the image]

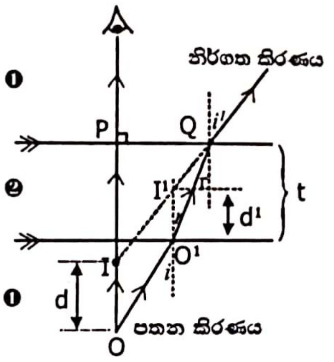
- $+d \longrightarrow$ ප්‍රතිබිම්බය ඇස වෙතට
  (ගහන මාධ්‍යයක ඇති වස්තුවක් දෙස විරල මාධ්‍යයක සිට බැලූ විට සිදුවේ.)

- $-d \longrightarrow$ ප්‍රතිබිම්බය ඇසින් ඉවතට
  (විරල මාධ්‍යයක ඇති වස්තුවක් දෙස ගහන මාධ්‍යයක සිට බැලූ විට සිදුවේ.)

Scanned with CamScanner

සමාන්තර පැති ඇති මාධ්‍යයක් හරහා වස්තුවක් දෙස බැලීම
[Viewing an object through a medium with parallel faces]

❶ මාධ්‍ය තුල O හි ඇති වස්තුවක් දෙස සමාන්තර පැති ඇති ❷ මාධ්‍ය හරහා නැවත ❶ මාධ්‍යයේ සිටම නිරීක්ෂණය කරන අවස්ථාවක් සලකන්න.



O^1 ලක්ෂ්‍යයේදී වර්තනය සලකා,

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r \quad \text{—①}$$

Q ලක්ෂ්‍යයේදී වර්තනය සලකා,

$$n_2 \sin r = n_1 \sin i' \quad \text{—②}$$

(1) = (2)

$$n_1 \sin i = n_1 \sin i' \Rightarrow i = i'$$

∴ පතන කිරණය // නිර්ගත කිරණය

වස්තුව සමාන්තර පැති ඇති මාධ්‍ය පතුලේ O^1 වැනි ස්ථානයක තිබුණි නම්, එහි ප්‍රතිබිම්බය පෙනෙනු ඇත්තේ I^1 හි ය. මෙම ප්‍රතිබිම්බයේ දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය d^1 නම්,

$$d^1 = t\left[1 - \frac{1}{n}\right]$$

$OO^1 // II^1$ හා $OI // O^1I^1$ බැවින්, $O\,O^1I^1I$ සමාන්තරාස්‍රයකි. එබැවින් $d = d^1$ වේ.

$$\boxed{d = t\left[1 - \frac{1}{n}\right]}$$

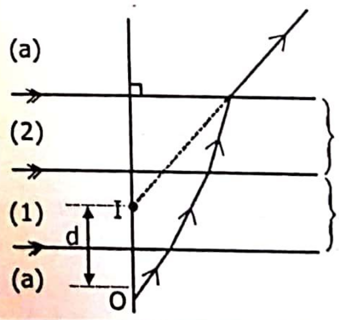
- ප්‍රතිබිම්බයේ දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය, සමාන්තර පැති සහිත මාධ්‍යයේ පතුලේ සිට වස්තුවට ඇති දුරින් ස්වායත්ත වේ.

t - සමාන්තර පැති සහිත මාධ්‍යයේ ඝනකම
n - ඇස තබා ඇති මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව, සමාන්තර පැති සහිත මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය

බහු ස්ථර වර්තනය
[Refraction through multi layers]

එකිනෙකට ස්පර්ශව ඇති සමාන්තර පැති සහිත ස්ථර ගණනාවක් නිසා ප්‍රතිබිම්භයේ සිදුවන මුළු දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය, එක් එක් ස්ථරය තනි තනිව ඇති විට ඇති කරන දෘෂ්‍ය විස්ථාපනයන්ගේ දෛශික එකතුවට සමාන වේ.

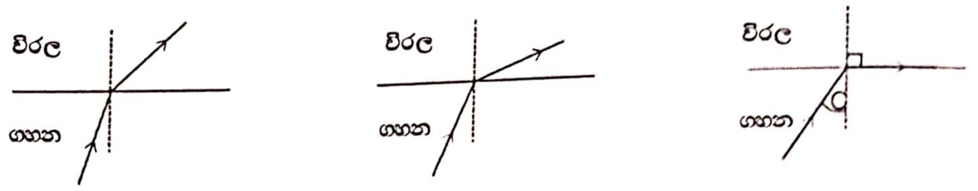
$$d = d_1 + d_2 + \ldots\ldots$$
$$= t_1(1 - 1/{}^an_1) + t_2(1 - 1/{}^an_2) + \ldots$$



- අවසාන ප්‍රතිබිම්බයේ දෘෂ්‍ය විස්ථාපනය කෙරෙහි ස්ථර පවතින අනුපිළිවෙළ බලනොපායි.

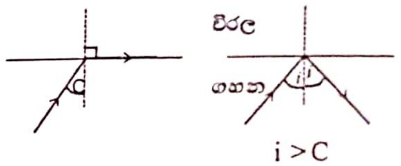
Scanned with CamScanner

අවධි කෝණය (C) [Critical angle]



පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය
[Total internal reflection]

මාධ්‍ය වෙන් වන පෘෂ්ඨයේදී ආලෝක කිරණය මුළුමනින්ම නැවත ගහන මාධ්‍යයට පිවිසීමේ ප්‍රතිඵලය පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය ලෙස හැඳින්වේ.

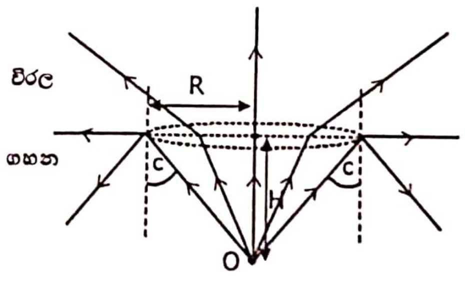


i > C

පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සඳහා අවශ්‍යතා
[Conditions for total internal reflection]

i. පතන කිරණය ගහන මාධ්‍යයක පැවතිය යුතුය.
ii. පතන කෝණය > අවධි කෝණය විය යුතුය.

- ඝහන මාධ්‍යයක O වැනි ස්ථානයක ඇති වස්තුවකින් නිකුත් වන ආලෝක කිරණ විරල මාධ්‍යයට පිවිසෙන්නේ මාධ්‍ය වෙන් කරන පෘෂ්ඨය මත ඇති අරය R වූ වෘත්තාකාර ප්‍රදේශයක් හරහාය.



Tan C = R / H

∴ R = H Tan C

ආලෝකයේ ප්‍රතිවර්තෘතාව අනුව පෙනී යන්නේ O හි තැබූ ඇසකට විරල මාධ්‍ය තුළ ඇති සෑම වස්තුවක්ම දර්ශනය වන බවයි. එහෙත් මෙම පෙනීම සිදු වන්නේද ඉහත කී වෘත්තාකාර ප්‍රදේශය තුලින් පමණි.

Scanned with CamScanner

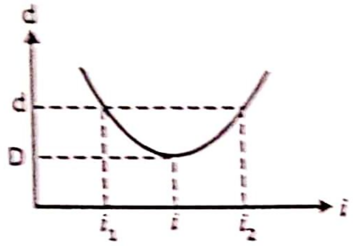
ප්‍රිස්ම තුලින් වර්තනය
[Refraction through prisms]

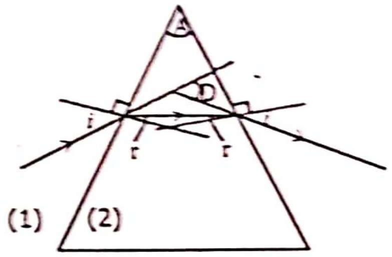
- පතන කෝණය i_1 වන විට නිර්ගත කෝණය i_2 වේ. ආලෝකයේ ප්‍රතිවර්තතාව අනුව පෙනී යන්නේ පතන කෝණය i_2 වුවහොත් නිර්ගත කෝණය i_1 වන බවයි. මෙම අවස්ථා දෙකේදීම අපගමන කෝණය එකම d අගයක් ගනී.

Scanned with CamScanner

අවම අපගමන කෝණය (D)
[Angle of minimum deviation]

ප්‍රිස්මයක් තුලින් සිදුවන වර්තනයේදී අපගමන කෝණයට එළඹිය හැකි අවම අගය අවම අපගමන කෝණයයි.





අවම අපගමනයේදී,

$r_1 = r_2 = r$

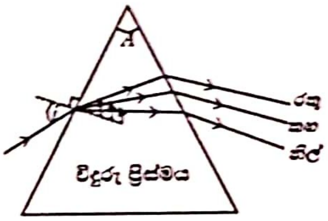
$\therefore 2r = A \longrightarrow r = A/2$

$i_1 = i_2 = i$

$\therefore 2i = A + D \longrightarrow i = \frac{A+D}{2}$

$$\frac{\sin \frac{A+D}{2}}{\sin \frac{A}{2}} = {}^{1}n_{2}$$

සුදු ආලෝකය ප්‍රිස්මයක් තුලින් ගමන් කිරීම
(Passing of white light through a prism)



$$\frac{[\sin i]}{\sin r} = {}^{1}n_{2} = {}^{\text{වාතය}}n_{\text{විදුරු}} = \frac{[C_{\text{වාතය}}]}{C_{\text{විදුරු}}}$$

සෑම වර්ණයක් සඳහාම පතන කෝණය i වේ.

ඉහත සම්බන්ධය අනුව, $\sin r \propto C_{\text{විදුරු}}$

$r \propto C_{\text{විදුරු}}$

විදුරු තුල රතු ආලෝකයේ ප්‍රවේගය වැඩි බැවින් රතු ආලෝකය සඳහා r විශාල විය යුතුය.

සමද්විපාද සෘජුකෝණී ප්‍රිස්ම වලින්, ආලෝක කිරණ හැසිරවීම
[Controlling light rays using right angled isosceles prisms]

Scanned with CamScanner

Scanned with CamScanner

අභ්‍යාස

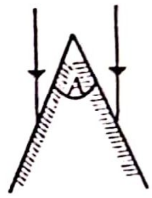
01. **Time target : 3 minutes**

තල දර්පණයක් මත ආලෝක කිරණයක් පතනය වේ. පතන කිරණය නොවෙනස්ව තබා පතන ලක්ෂ්‍යය වටා දර්පණය θ කෝණයකින් භ්‍රමණය කලහොත් පරාවර්තිත කිරණය 2θ කෝණයකින් අපගමනය වන බව පෙන්වන්න.

02. **Time target : 2 minutes**

සිරස් තල දර්පණ දෙකක් අතර කෝණය 60^0 කි. එක් දර්පණයක් මත 60^0 ක පතන කෝණයක් ඇතිව පතනය වන ආලෝක කිරණයක් දර්පණ දෙකෙහි පරාවර්තනයෙන් පසු මුල් කිරණයට සාපේක්ෂව කුමන කෝණයකින් අපගමනය වේද ?

03. **Time target : 3 minutes**



තල දර්පණ දෙකක් රූපයේ දක්වා ඇති අයුරින් එකිනෙකට A කෝණයකින් ආනතව තබා ඇත. සමාන්තර ආලෝක කිරණ දෙකක් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට දර්පණ මත පතනය වේ. පරාවර්තිත කිරණ අතර කෝණය 2 A බව පෙන්වන්න.

04. **Time target : 3 minutes**

40 cm උසක් ඇති තල දර්පණයක් ඉදිරියේ සිටින මිනිසෙකුට දර්පණය තුලින් තමාට 4 m ක් පිටුපසින් ඇති ජනේලයකින් කොපමණ උසක් පෙනෙයිද ? මිනිසා හා දර්පණය අතර දුර 1.60 m කි. ජනේලයේ පහළ කෙළවර යන්තමින් පෙනෙන සේ දර්පණය සවිකර ඇතැයි සලකන්න.

05. **Time target : 2 minutes**

වීදුරු සහ ජලයේ නිරපේක්ෂ වර්තන අංක පිළිවෙලින් 3/2 හා 4/3 වේ. වීදුරු තුල ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $=2\times10^8\ ms^{-1}$ නම් ජලය තුළ ආලෝකයේ ප්‍රවේගය සොයන්න.

06. **Time target : 8 minutes**

${}^{1}n_{a}=1.5,\ {}^{1}n_{b}=1.2,\ {}^{1}n_{c}=1.8,\ {}^{c}n_{d}=0.8,\ {}^{e}n_{a}=1.1,\ {}^{a}n_{f}=1.7$ බව දී ඇත. පහත වර්තන අංක ගණනය කරන්න.

i.	${}^{a}n_{b}$	ii.	${}^{c}n_{b}$	iii.	${}^{c}n_{e}$	iv.	${}^{f}n_{e}$	v.	${}^{d}n_{a}$	vi.	${}^{b}n_{d}$
vii.	${}^{f}n_{b}$	vii.	${}^{f}n_{a}$	ix.	${}^{1}n_{e}$	x.	${}^{d}n_{1}$	xi.	${}^{1}n_{f}$	xii.	${}^{d}n_{f}$
xiii.	${}^{c}n_{f}$	xiv.	${}^{d}n_{e}$	xv.	${}^{e}n_{b}$						

07. **Time target : 4 minutes**

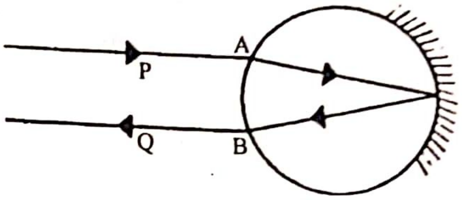
ජලයේදී ආලෝකයේ ප්‍රචාරණ වේගය, වාතයේදී ප්‍රචාරණ වේගයට වඩා 25% කින් අඩුය. ජල පෘෂ්ඨයට 30^0 ආනතියකින් පතිත වන ආලෝක කදම්භයක් ජලය තුළට ගමන් කරනුයේ පෘෂ්ඨයට කුමන ආනතියකින්ද ? වාතය තුළදී මෙම ආලෝක කදම්භයේ විෂ්කම්භය 1 cm ක් නම් ජලය තුළදී එහි විෂ්කම්භය කොපමණද ?

08. **Time target : 4 minutes**

වාතයේ ගමන් කරන ආලෝක කදම්බයක් වාත - ජල අතුරු මුහුණතට 40^0 පතන කෝණයකින් පතිත වී ඉන් කොටසක් ජලය තුළට වර්තනය වන අතර ඉතිරි කොටස වාතයට පරාවර්තනය වේ. පරාවර්තනය වූ සහ වර්තනය වූ ආලෝක කිරණ අතර කෝණය කුමක්ද ? මෙහි අගය 90^0 ක් වීම සඳහා ආලෝක පතිත විය යුතු පතන කෝණය කුමක්ද ? ජලයේ වර්තන අංකය 4/3 වේ.

Scanned with CamScanner

09. **Time target :** 3 minutes



අරය 30cm ක් වන සිලින්ඩරාකාර පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යයක අඩක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි රිදී ආලේප කර ඇත. වාතයේ ගමන් කරන p ආලෝක කිරණය A හිදී සිලින්ඩරය තුළට ඇතුළු වී B හිදී Q කිරණය ලෙස නිර්ගමනය වන්නේ P ට සමාන්තරවය. P සහ Q අතර පරතරය 20cm ක් නම් පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය කොපමණද ?
($\sin 2\theta = 2 \sin\theta \cos\theta$)

10. **Time target :** 4 minutes

සෘජු දණ්ඩක් වැවක පතුලෙහි සිරස්ව සිටුවා ඇත. ජලයෙන් ඉහළ ඇති දණ්ඩේ දිග 1 m ක් නම් එය ජල පෘෂ්ඨය මතත් වැවේ පතුලේත් සාදනු ලබන ඡායාවන්ගේ දිග සොයන්න. සූර්යයා තිරසට 30° ක් ආනත බවත්, වැවෙහි ජලයේ ගැඹුර 2 m බවත් ජලයේ වර්තනාංකය 4/3 ක් බවත් සලකන්න.

11. **Time target :** 3 minutes

සිලින්ඩරාකාර ළිඳක වෘත්තාකාර කටෙහි විෂ්කම්භය 3m ක් වන අතර ළිඳ සම්පූර්ණයෙන් ජලයෙන් පිරී ඇත. ළිඳෙහි ගැඹුර 4m නම් එහි පතුළට සූර්යාලෝකය වැටීමට පටන් ගන්නේ සූර්යයා සිරස සමග කවර කෝණයක් සාදන විටද ? ජලයේ වර්තනාංකය 4/3 කි.

12. **Time target :** 4 minutes

විෂ්කම්භය 4cm වන භාජනයක ගැට්ටේ කොනකින් බැලූවිට භාජනයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ පැත්තේ පතුල යන්තමින් පෙනේ. දැන් භාජනය සම්පූර්ණයෙන්ම වර්තනාංකය 4/3 ක් වූ ජලයෙන් පිරවූ විට පතුලේ කේන්ද්‍රය යන්තමින් පෙනේ. භාජනයේ උස සොයන්න.

13. **Time target :** 3 minutes

බැංකියක 12.5 cm ක් උසට ජලය පුරවා තිබේ. එහි පතුලේ ඇති කුඩා වස්තුවක දෘශ්‍ය ගැඹුර අන්වීක්ෂයකින් මනිනු ලදුව 9.4 cm බව පෙනුනි. ජලයේ වර්තනාංකය කුමක්ද?
ජලය වෙනුවට වර්තනාංකය 1.63 ක් වන ද්‍රවයක් එම උසටම පුරවන ලද්දේ නම් වස්තුව මත නාභිගත කිරීමට අන්වීක්ෂය කොපමණ දුරකින් චලනය කළ යුතුද ?

14. **Time target :** 4 minutes

උස h වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර අයිස් කුට්ටියක් (n=1.30), 0°C හි ඇති ජලයේ (n=1.33) පාවේ. සිසුවකු අයිස් කුට්ටිය තුළින් සිරස්ව පහළ බැලූ විට එහි යට පෘෂ්ඨය මත ඇති ලපයක් 1.23 cm දුරක් ඉහළට විස්ථාපනය වී ඇති බව දක්නා ලදී. අයිස් කුට්ටියේ උස ගණනය කරන්න.

අයිස් කුට්ටියේ එක් පැත්තක් දිගේ ජලය තුළින් සිරස්ව පහළ බැලූ විට එහි උස 4.13 cm ලෙස පෙනෙන බවද ඔහු විසින් තව දුරටත් නිරීක්ෂණය කරන ලදී. අයිස් කුට්ටියේ ජලය තුළ ගිලී ඇති සිරස් උස ගණනය කරන්න.

15. **Time target :** 2 minutes

සමාන්තර පැති සහිත වීදුරු කුට්ටියක් තුළ වායු බුබුළක් ඇත. එක් පැත්තකින් බැලූ විට එය 6cm ගැඹුරකින්ද විරුද්ධ පැත්තෙන් බැලූ විට 4 cm ගැඹුරකින්ද ඇති බව පෙනේ. වීදුරුවල වර්තන අංකය 1.5 ක් නම් කුට්ටියේ ඝනකම සොයන්න.

Scanned with CamScanner

16. **Time target :** 2 minutes

පැත්තක දිග 24cm වූ සහ වර්තනාංකය 1.5 ක් වූ වීදුරු ඝනකයක් තුළ කුඩා වායු බුබුළක් ඇත. වීදුරු කුට්ටිය තුළින් එක් පැත්තකින් බැලූ විට එම පැත්තේ සිට 12cm දුරින් වාත බුබුලු ඇති බව පෙනුනි. විරුද්ධ පැත්තෙන් බැලූවිට එම පැත්තේ සිට කොපමණ දුරකින් වායු බුබුළ පෙනේද ?

17. **Time target :** 4 minutes

ජලය පිරවූ බඳුනක පැතැලි පතුල මත තල දර්පණයක් තබා තිබේ. මිනිසෙකු ජල පෘෂ්ඨයට 10 cm ඉහලින් ඇස රඳවා සිය ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කරයි. දර්පණය ඇත්තේ ජල පෘෂ්ඨයට 8 cm ක් ගැඹුරින් නම් හා ජලයේ වර්තනාංකය 4/3 නම් මිනිසා දකින ප්‍රතිබිම්බයට ජල පෘෂ්ඨයේ සිට ඇති දුර සොයන්න.

18. **Time target :** 3 minutes

එක් මාධ්‍යයක ගමන් ගන්නා ආලෝක කිරණයක් සමාන්තර පැති ඇති තවත් මාධ්‍යයක් හරහා නැවත මුල් මාධ්‍යයටම පිවිසුනහොත් පතන කිරණය අවසාන නිර්ගත කිරණයට සමාන්තර බව පෙන්වන්න. මෙවැනි අවස්ථාවකදී සමාන්තර පැති ඇති මාධ්‍යයේ ඝනකම t ද පතන කෝණය i ද වර්තන කෝණය r ද නම් නිර්ගත කිරණයේ සිදුවන පාර්ශ්වික විස්ථාපනය

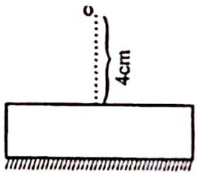
$\frac{t \sin(i-r)}{\cos r}$ ට සමාන බවත් පෙන්වන්න.

19. **Time target :** 4 minutes

වර්තනාංකය 1.5 ක් වූ සමාන්තර පැති සහිත වීදුරු ඝනකයක් මත 60^0 ක් පතන කෝණයක් සහිතව පතනය වන ආලෝක කිරණයක් 20mm ක පාර්ශ්වික විස්ථාපනයක් ඇතිව ඉන් පිටවේ නම් ඝනකයේ ඝනකම සොයන්න.

20. **Time target :** 4 minutes

ඝනකම 1 cm ක් වූ සෘජුකෝණාස්‍රාකාර වීදුරු කුට්ටියක එක් මුහුණතක රිදී ආලේප කර තිබේ. අනෙක් මුහුණතේ සිට 4 cm ක් ඇතින් තැබූ වස්තුවක (O) අවසාන ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම සොයන්න. වීදුරු වල වර්තනාංකය 1.5 කි.



21. **Time target :** 3 minutes

වර්තන අංකය 1.5 ක් වන වීදුරු වලින් තනන ලද සමාන්තර පැති සහිත 3cm ක් ඝනකම වීදුරු කුට්ටියක්, මේසයක් මත තබා ඇති අවතල දර්පණයක් අසල ඊට ඉහළින් එහි ප්‍රධාන අක්ෂයට ලම්භක වන සේ තබනු ලැබේ. දර්පණයේ වක්‍රතා අරය 10 cm වේ. දර්පණයට කොපමණ ඉහළින් වස්තුවක් තැබුවහොත් දර්පණයේ පරාවර්තනයෙන් හා වීදුරු කුට්ටියේ වර්තනයෙන් පසු ලැබෙන ප්‍රතිබිම්බය වස්තුව සමඟ සමපාත වේද ?

22. **Time target :** 2 minutes

මුදුනේ 4cm ඝනකමින් යුත් ජල ස්ථරයක් ඇති ඝනකම 6 cm ක් වන සෘජුකෝණාස්‍ර වීදුරු කුට්ටියක් යටින් පිහිටි සලකුණක දෘශ්‍ය පිහිටීම කවරේද ? වීදුරු වලත් ජලයේත් වර්තන අංක පිළිවෙලින් 3/2 හා 4/3 වේ.

23. **Time target :** 3 minutes

සමාන්තර පැති ඇති වීදුරු තහඩුවක් හා ප්ලාස්ටික් තහඩුවක් අතර වායු ස්තරයක් මැදිවන පරිදි සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ඝනයක් සාදා තිබේ. වීදුරු වල ඝනකම 18 cm ද ප්ලාස්ටික් වල ඝනකම 24cm ද අතර මැද ඇති වායු ස්ථරයේ ඝනකම 36cm ද වේ. මෙම ඝනය $n = 4/3$ ක් වූ ජලයේ ගිල්වා ඇත. වීදුරු පෘෂ්ඨයට එහා පැත්තේ ජලයේ ඇති වස්තුවක් දෙස ඝනයේ ප්‍රතිවිරුද්ධ පැත්තේ සිටින මාළුවෙකු බලා සිටී. මාළුවාට ප්‍රතිබිම්බය කවර විස්ථාපනයක් ඇතිව පෙනේද ? (වීදුරු වල $n = 3/2$ ද ප්ලාස්ටික් වල $n = 8/7$ ද වේ.)

Scanned with CamScanner

24. **Time target :** 2 minutes

ආලෝක කිරණයක් එක් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට වර්තනය වීමේදී එහි තරංග ආයාමය $6000A^0$ සිට $4000A^0$ දක්වා වෙනස් වේ. විරල මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව ඝනතර මාධ්‍යයේ අවධි කෝණය සොයන්න.

25. **Time target :** 4 minutes

1 හා 2 ලෙස නම් කරනු ලබන සමාන්තර ආලෝක කිරණ 2 ක් ජලය හරහා ගමන් කරයි. 1 කිරණය ජලය හරහා කෙළින්ම වාතයට පැමිණෙන අතර 2 කිරණය ජලය මතුපිට ඇති සමාන්තර පැති සහිත වීදුරු ඝනකයක් හරහා ගොස් වාතයට පැමිණේ.

i. වාතයේදී 1 හා 2 කිරණ එකිනෙකට සමාන්තර වේද ?

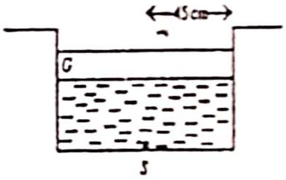
ii. 1 කිරණය පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් වේ නම් 2 කිරණය වාතයට පිවිසෙන්නේද ?

26. **Time target :** 4 minutes

විලක පතුලේ සිටින කිමිදුම්කරුවෙකුට, ඉහළ ජල පෘෂ්ඨයෙන් ආලෝකය පරාවර්තනය වීම නිසා තමාගේ සිට 15m කට වඩා දුරින් විලේ පතුලේ වූ වස්තූන් පෙනේ. ඔහුගේ ඇස් පතුලේ සිට 1.5m උසින් පිහිටා තිබේ නම් හා ජලයේ වර්තනාංකය 4/3 ක් නම් විලේ ඇති ජලයේ ගැඹුර සොයන්න.

27. **Time target :** 10 minutes

රූපයෙහි පෙන්වා ඇත්තේ ඝනකම 4 cm වූ ඝන G වීදුරු තහඩුවකින් ආවරණය කර ඇති නොගැඹුරු වෘත්තාකාර පොකුණක හරස්කඩකි.
වීදුරුවල වර්තන අංකය 3/2 කි. පොකුණ තුළ, වීදුරු තහඩුවේ යටි පෘෂ්ඨය දක්වා ජලය අඩංගු වී ඇති අතර එහි පතුල මත ලක්ෂ්‍යාකාර S ආලෝක ප්‍රභවයක් තබා ඇත. පොකුණ තුළ ජලයේ ගැඹුර 30 cm වන අතර ජලයේ වර්තන අංකය 4/3 වේ.



i. ඉහළ සිට පොකුණ දෙස බලන්නෙකුට එය මතුපිට වෘත්තාකාර ආලෝක ලපයක් දිස්වේ. මෙවැනි වෘත්තාකාර ලපයක් ඇති වන්නේ කෙසේදැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

ii. සම්මත වර්තන නියමයන් හා ජ්‍යාමිතිය පමණක් යොදා ගනිමින් වීදුරු තහඩුව මත පෙනෙන වෘත්තාකාර ආලෝක ලපයෙහි අරය ගණනය කරන්න.

iii. වීදුරු තහඩුව මත තවත් ජල තට්ටුවක් ඇති කළ විට මෙම වෘත්තාකාර ආලෝක ලපයේ විෂ්කම්භයට කුමක් සිදුවේද ? පිළිතුර කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

iv. පොකුණෙහි අරය 45 cm නම් ආලෝක ලපය මගින් ඉහළ ජල පෘෂ්ඨය සම්පූර්ණයෙන්ම ආවරණය වීම වග බලා ගැනීම සඳහා (iii) සඳහන් කළ ජල තට්ටුවට තිබිය යුතු අවම ඝනකම ගණනය කරන්න.

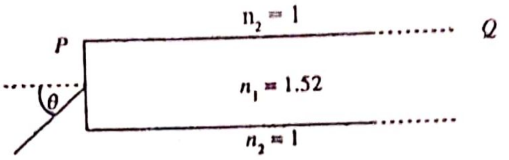
28. **Time target :** 4 minutes

වර්තනාංකය 1.52 ක් වූ වීදුරු තුළ ඇති අරය 3cm ක් වන කුහර ගෝලයක් වර්තනාංකය 4/3 ක් වූ ජලයෙන් පුරවා තිබේ. සමාන්තර ආලෝක කිරණ කදම්බයක් කුහරය මත පතනය වේ. කුහරය තුලට ගමන් කළ හැකි කිරණ කදම්බයේ උපරිම අරය සොයන්න.

Scanned with CamScanner

29. **Time target : 10 minutes**

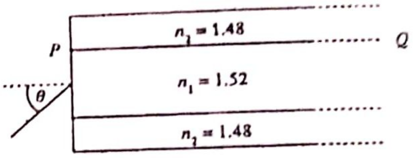
ආලෝක කිරණයක් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් වීම සඳහා සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා සඳහන් කරන්න.



(1) රූපය

i. වර්තනාංකය $n_1 = 1.52$ වන ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති ඝන දිගු සිලින්ඩරාකාර තන්තුවකට (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරින් වාතයේ ගමන් ගන්නා ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් ඇතුල් වේ. ප්ලාස්ටික් - වාත අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණයේ අගය ගණනය කරන්න. එනයින් θ පතන කෝණයේ ඕනෑම අගයක් සඳහා කිරණය PQ පෘෂ්ඨයෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් වන බව පෙන්වන්න. $\theta = 0$ අවස්ථාව නොසලකා හරින්න.

ii. දැන් (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වර්තනාංකය $n_2 = 1.48$ වන වෙනත් ප්ලාස්ටික් ද්‍රව්‍යයකින් ඉහත තන්තුව සම්පූර්ණයෙන් ආවරණය කරනු ලැබේ. PQ මුහුණතෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් විය හැකි කිරණයක් සඳහා තිබිය හැකි θ කෝණයේ උපරිම අගය නිර්ණය කරන්න.

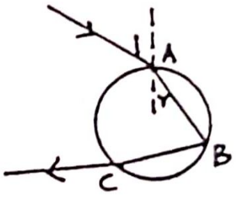


(2) රූපය

iii. $\theta = 80^0$ වන සේ පතනය වන ආලෝක කිරණයක් වාතයට නිර්ගමනය නොවන බව පෙන්වන්න.

30. **Time target : 5 minutes**

මාධ්‍යයෙන් මාධ්‍යයට වර්තනාංකයේ අගය වෙනස් වන්නේ ඇයි ?



වාතයේ ගමන් ගන්නා ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ගෝලීය ජල බිඳුවක පෘෂ්ඨය මත A ලක්ෂ්‍යයේදී පතනය වන්නේ පතන කෝණය i වන පරිද්දෙනි. වර්තන කෝණය r ලෙසින් කිරණය ජලය තුළට වර්තනය වේ. බිඳුවේ ප්‍රතිවිරුද්ධ පෘෂ්ඨයට ළඟා වන කිරණය B හිදී ආංශික පරාවර්තනයකට ලක් වී C හිදී නැවත වාතයට නිර්ගමනය වේ.

i. නිර්ගත කෝණයේ අගය කුමක්ද ?

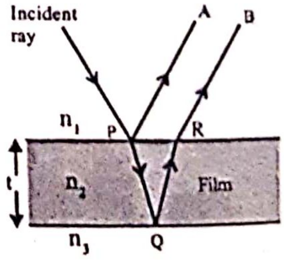
ii. කිරණයේ සම්පූර්ණ අපගමනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

iii. $i = 30^0$ හා කිරණය 156^0 කෝණයකින් සම්පූර්ණ අපගමනයට භාජන වේ නම්, දී ඇති වර්ණය සඳහා ජලයේ වර්තනාංකය ගණනය කරන්න.

iv. i හි සමහර අගයන් සඳහා කිරණයට ප්‍රතිවිරුද්ධ පෘෂ්ඨයේදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් විය හැකිද ? ඔබ දුන් පිළිතුර සනාථ කරන්න.

31. **Time target : 5 minutes**

සමාන්තර පැති සහිත පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයක් මතට ආලෝක කිරණයක් පතනය වන ආකාරය රූපයේ දක්වේ. පතිත ආලෝකයෙන් කොටසක් P හිදී ආංශික පරාවර්තනයකට ලක් වන අතර කොටසක් n_2 මාධ්‍යයට වර්තනය වේ. වර්තනය වූ කොටසද Q හිදී ආංශික පරාවර්තනයකට ලක් වන අතර කොටසක් n_3 මාධ්‍යයට වර්තනය වේ.



I. A හා B කිරණ එකිනෙකට සමාන්තර බව පෙන්වන්න.

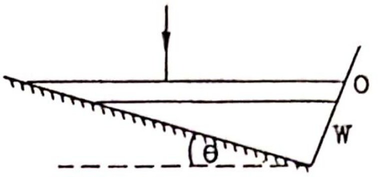
II. P හිදී පතන කෝණය *i* නම්, Q හිදී නිර්ගත කෝණය සොයන්න.

III. Q හිදී කිරණය පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට ලක් වීම සඳහා P හි දී පතන කෝණයට ගත හැකි අවම අගය සොයන්න.

IV. P හිදී පතනය වන කිසිදු කිරණයකට R හි දී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය විය නොහැකි බව පෙන්වා දෙන්න.

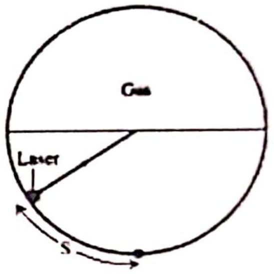
Scanned with CamScanner

32. **Time target : 5 minutes**



θ කෝණයකින් ආනත කර ඇති චතුරස්‍රාකාර පුළුල් බඳුනක පතුලේ (W) ජලය සහ එය මත පැහැදිලි (O) තෙල් තට්ටුවක් ඇත. බඳුනේ පතුළ තල දර්පණයක් ලෙස රිදී ආලේප කර ඇත.
තෙල් පෘෂ්ඨය මත ලම්බව ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණක් පතිත වේ. ජලයේ සහ තෙල්වල වර්තනාංකය පිළිවෙලින් $\frac{4}{3}$ සහ $\frac{7}{5}$ නම්, ආලෝක කිරණය ද්‍රව හරහා ගමන් කර තෙල් - වාතය පොදු පෘෂ්ඨයෙන් නිර්ගත වීම සඳහා තිබිය හැකි θ කෝණයේ උපරිම අගය කොපමණද ?

33. **Time target : 4 minutes**



අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 2.20 m වන තිරස් සිලින්ඩරාකාර බඳුනක අඩක් රූපයේ දක්වෙන පරිදි වර්තනාංකය 4/3 වූ ජලයෙන් පුරවා තිබේ. ජල පෘෂ්ඨයට ඉහලින් ඇති අවකාශය වර්තනාංකය නොදන්නා සම්පීඩිත වායුවකින් පුරවා තිබේ. කුඩා ලේසර් ප්‍රභවයක් රූපයේ දක්වෙන පරිදි ජලය පිරී ඇති කොටසේ වක්‍ර පෘෂ්ඨය මත ගමන් කල හැකි පරිදි රඳවා ඇත. ලේසර් ප්‍රභවය, දක්වා ඇති හරස්කඩෙහි කේන්ද්‍රයට යොමුකර ඇති අතර පහලම පිහිටුමේ සිට මනිනු ලබන චාප දුර s වේ.
s හි අගය 1.10 m ට වඩා වැඩි වන විට කිසිඳු ආලෝක කිරණයක් වායුව පිරී ඇති අර්ධයට ගමන් නොකරන බව නිරීක්ෂණය කර තිබේ.

i. වායුවෙහි වර්තනාංකය සොයන්න.
ii. (a) $s > 1.10\,m$ (b) $s < 1.10\,m$ වන අවස්ථා සඳහා ප්‍රභවයෙන් පිටවන ලේසර ආලෝකයට බඳුනේ පෘෂ්ඨය දක්වා ගමන් කිරීමට ගත වන කාලය සොයන්න.
(රික්තයකදී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $3\times10^{8}\,ms^{-1}$ වේ.)

34. **Time target : 8 minutes**

අවධි කෝණය යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.
වීදුරුවල වර්තනාංකය 3/2 හා ජලයේ වර්තනාංකය 4/3 නම්
i. වීදුරුවල සිට වාතයට
ii. වීදුරුවල සිට ජලයට
ගමන් කරන ආලෝක කිරණයක් සඳහා අවධි කෝණය ගණනය කරන්න.
ABCD ඍජුකෝණාස්‍රාකාර වීදුරු කුට්ටියක් වන අතර AB>BC වේ. ඇල්පෙනෙත්තක් AD මුහුණතට ආසන්නව එහෙත් ඒ සමග ස්පර්ශ නොවන ආකාරයට, සවි කර ඇත. AB සහ CD මුහුණත් තුලින් බැලූ විට ඇල්පෙනෙත්ත නොපෙනෙන බව පෙන්වන්න.
AB මුහුණත මත ජල ස්තරයක් තවරා ඒ මත එම වීදුරුවලින්ම තැනූ අන්වීක්ෂ අදාවක්, අන්වීක්ෂ කදාව සහ AB මුහුණත සමාන්තර වන පරිදි, තබා ඇත. දැන් AB මුහුණත මත ඇති අන්වීක්ෂ කදාව තුලින් බැලූ විට ඇල්පෙනෙත්ත දැකිය හැකිද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

35. **Time target : 3 minutes**

i. වීදුරු ප්‍රිස්මයක කෝණය 60^{0} ද ප්‍රිස්මය තුළින් ආලෝකයේ අවම අපගමනය 39^{0} ද වේ. වීදුරුවල වර්තන අංකය සොයන්න.
ii. වීදුරු ප්‍රිස්මයක වර්තන අංකය 1.66 ක් ද ප්‍රිස්ම කෝණය 60^{0} ද වේ. අවම අපගමනය සොයන්න.

36. **Time target : 3 minutes**

එක්තරා ප්‍රිස්මයක් 51^{0} ක අවම අපගමනයක් උපදවන අතර පතන කෝණයේ $40^{0}\,6'$ හා $82^{0}\,42'$ යන අගයන් දෙක සඳහා $62^{0}\,48'$ක අපගමනයක් ඇති කරයි. ප්‍රිස්මයේ වර්තක කෝණයත්, අවම අපගමනයේදී පතන කෝණයත් ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ වර්තන අංකයත් නිර්ණය කරන්න.

37. **Time target : 2 minutes**

වර්තන අංකය $\sqrt{2}$ වන වීදුරු වලින් තනා ඇති ප්‍රිස්මයක එක් මුහුණතක් මත රසදිය ආලේප කර ඇත. එහි වර්තක කෝණය 30^{0}කි. ප්‍රිස්මයේ ආලේප කර නොමැති පෘෂ්ඨය මත පතනය වන ආලෝක කිරණයක් ආලේප කරන ලද පෘෂ්ඨයේ ගැටී නැවත පළමු මාර්ගය ඔස්සේම ගමන් කරයි. එහි පතන කෝණයේ අගය සොයන්න.

Scanned with CamScanner

38. **Time target : 3 minutes**

I. ප්‍රිස්ම කෝණය 60^0 ක් වූ ප්‍රිස්මයක එක් පෘෂ්ඨයකින් ස්පර්ශකව ඇතුළු වන ආලෝක කිරණයක් අනෙක් පෘෂ්ඨයට ස්පර්ශකව නිර්ගත වේ. ප්‍රිස්මයේ වර්තනාංකය සොයන්න.

II. ප්‍රිස්ම කෝණය 30^0 ක් වූ ප්‍රිස්මයක එක් පෘෂ්ඨයකින් ස්පර්ශකව ඇතුළු වන ආලෝක කිරණයක් අනෙක් පෘෂ්ඨයට ලම්බකව නිර්ගත වේ. ප්‍රිස්මයේ වර්තනාංකය සොයන්න.

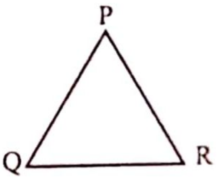
39. **Time target : 4 minutes**

වර්තන අංකය 1.5 ක් වන 60^0 ප්‍රිස්මයක් මත i පතන කෝණයකින් ආලෝක කිරණයක් පතනය වේ. $i = 0^0$ හා $i = 90^0$ යන අවස්ථා සඳහා නිර්ගමන කෝණයත් කිරණයේ අපගමනයත් සොයන්න.

40. **Time target : 3 minutes**

ත්‍රිකෝණාකාර වීදුරු ප්‍රිස්මයක ශීර්ෂය A වේ. A හිදී කෝණය 30^0 කි. OP ආලෝක කිරණයක් A කෝණය අන්තර්ගත මුහුණත් දෙකෙන් එකක් මත P හිදී පතනය වන්නේ $O\hat{P}A = 40^0$ වන ලෙසය. වීදුරු වල වර්තන අංකය 1.50 නම් කිරණයට දෙවන මුහුණතෙන් නිර්ගමනය විය නොහැකි බව පෙන්වන්න.

41. **Time target : 3 minutes**



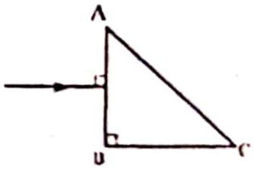
ප්‍රිස්ම කෝණය A වන දක්වා ඇති ප්‍රිස්මයේ PQ මුහුණත මත පතනය වන ඕනෑම ආලෝක කිරණයක් PR මුහුණතෙන් නිර්ගත නොවීම සඳහා ප්‍රිස්මය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ අවම වර්තනාංකය

$\frac{1}{\text{Sin}(A/2)}$ බව පෙන්වා දෙන්න.

42. **Time target : 3 minutes**

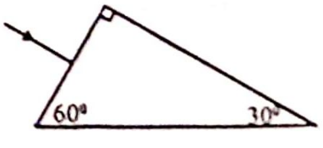
සමපාද PQR නම් ප්‍රිස්මයක වර්තන අංකය 1.52 කි. PR මුහුණතේ ස්පර්ශ වෙමින් නිර්ගමනය වීම සඳහා කිරණයකට අවශ්‍ය පතන කෝණය කුමක්ද ?

43. **Time target : 3 minutes**



රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ආලෝක කිරණයක් වර්තනාංකය 1.52 ක් වන ඍජුකෝණික වීදුරු ප්‍රිස්මයක AB මුහුණත මත අභිලම්භව පතනය වේ. ප්‍රිස්මය වර්තනාංකය 1.33 ක් වූ ජලයෙහි ගිල්වා ඇත. ආලෝක කිරණය AC මුහුණතේදී පූර්ණ ලෙස පරාවර්තනය වීම සඳහා $A\hat{C}B$ ට තිබිය හැකි විශාලම අගය සොයන්න.

44. **Time target : 5 minutes**

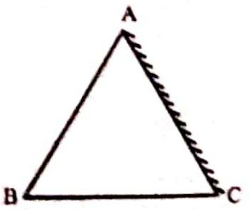


රූපයේ පෙන්වා ඇති අන්දමට සිහින් ආලෝක කදම්බයක් වීදුරු (වර්තනාංකය = 1.45) ප්‍රිස්ම මුහුණතක් මත ලම්බව පතිත වී අවසානයේදී නිර්ගත වේ.

අදාළ කෝණ ගණනය කර කිරණයේ සම්පූර්ණ ගමන් මග අඳින්න.

ඉන් පසු ප්‍රිස්මය වටා ජලය (වර්තනාංකය = 1.33) පුරවන ලදී. මෙම අවස්ථාව සඳහාද කදම්බයේ නව ගමන් මග ඇඳ, අවස්ථා දෙකේදී නිර්ගත කදම්බ අතර කෝණය සොයන්න.

45. **Time target : 3 minutes**



රූපයේ දක්වෙන සම ද්විපාද (AB = AC) ත්‍රිකෝණාකාර ප්‍රිස්මයෙහි AC මුහුණත රිදී ආලේප කර තිබේ. AB මුහුණත මත ලම්බ ලෙස පතනය වන ආලෝක කිරණයක් පරාවර්තන දෙකකට පසු BC මුහුණතට ලම්බ ලෙස නිර්ගමනය වේ නම් $B\hat{A}C$ සොයන්න.

Scanned with CamScanner

38. **Time target : 3 minutes**

i. ප්‍රිස්ම කෝණය 60^0 ක් වූ ප්‍රිස්මයක එක් පාෂ්ඨයකින් ස්පර්ශකව ඇතුළු වන ආලෝක කිරණයක් අනෙක් පාෂ්ඨයට ස්පර්ශකව නිර්ගත වේ. ප්‍රිස්මයේ වර්තනාංකය සොයන්න.

ii. ප්‍රිස්ම කෝණය 30^0 ක් වූ ප්‍රිස්මයක එක් පාෂ්ඨයකින් ස්පර්ශකව ඇතුළු වන ආලෝක කිරණයක් අනෙක් පාෂ්ඨයට ලම්භකව නිර්ගත වේ. ප්‍රිස්මයේ වර්තනාංකය සොයන්න.

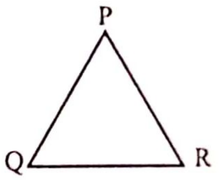
39. **Time target : 4 minutes**

වර්තන අංකය 1.5 ක් වන 60^0 ප්‍රිස්මයක් මත i පතන කෝණයකින් ආලෝක කිරණයක් පතනය වේ. $i = 0^0$ හා $i = 90^0$ යන අවස්ථා සඳහා නිර්ගමන කෝණයත් කිරණයේ අපගමනයත් සොයන්න.

40. **Time target : 3 minutes**

ත්‍රිකෝණකාර වීදුරු ප්‍රිස්මයක ශීර්ෂය A වේ. A හිදී කෝණය 30^0 කි.OP ආලෝක කිරණයක් A කෝණය අන්තර්ගත මුහුණත් දෙකෙන් එකක් මත P හිදී පතනය වන්නේ $O\hat{P}A = 40^0$ වන ලෙසය. වීදුරු වල වර්තන අංකය 1.50 නම් කිරණයට දෙවන මුහුණතෙන් නිර්ගමනය විය නොහැකි බව පෙන්වන්න.

41. **Time target : 3 minutes**



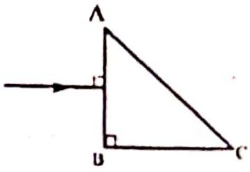
ප්‍රිස්ම කෝණය A වන දක්වා ඇති ප්‍රිස්මයේ PQ මුහුණත මත පතනය වන ඕනෑම ආලෝක කිරණයක් PR මුහුණතෙන් නිර්ගත නොවීම සඳහා ප්‍රිස්මය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ අවම වර්තනාංකය

$\frac{1}{\text{Sin}(A/2)}$ බව පෙන්වා දෙන්න.

42. **Time target : 3 minutes**

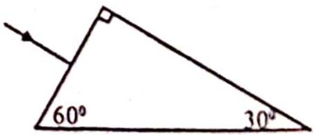
සමපාද PQR නම් ප්‍රිස්මයක වර්තන අංකය 1.52 කි. PR මුහුණතේ ස්පර්ශ වෙමින් නිර්ගමනය වීම සඳහා කිරණයකට අවශ්‍ය පතන කෝණය කුමක්ද ?

43. **Time target : 3 minutes**



රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ආලෝක කිරණයක් වර්තනාංකය 1.52 ක් වන සෘජුකෝණික වීදුරු ප්‍රිස්මයක AB මුහුණත මත අභිලම්භව පතනය වේ. ප්‍රිස්මය වර්තනාංකය 1.33 ක් වූ ජලයෙහි ගිල්වා ඇත. ආලෝක කිරණය AC මුහුණතේදී පූර්ණ ලෙස පරාවර්තනය වීම සඳහා $A\hat{C}B$ ට තිබිය හැකි විශාලම අගය සොයන්න.

44. **Time target : 5 minutes**

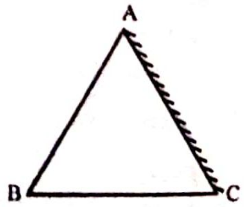


රූපයේ පෙන්වා ඇති අන්දමට සිහින් ආලෝක කදම්බයක් වීදුරු (වර්තනාංකය = 1.45) ප්‍රිස්ම මුහුණතක් මත ලම්බව පතිත වී අවසානයේදී නිර්ගත වේ.

අදාළ කෝණ ගණනය කර කිරණයේ සම්පූර්ණ ගමන් මග අඳින්න.

ඉන් පසු ප්‍රිස්මය වටා ජලය (වර්තනාංකය = 1.33) පුරවන ලදී. මෙම අවස්ථාව සඳහාද කදම්බයේ නව ගමන් මග ඇඳ, අවස්ථා දෙකේදී නිර්ගත කදම්බ අතර කෝණය සොයන්න.

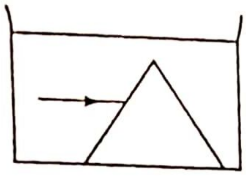
45. **Time target : 3 minutes**

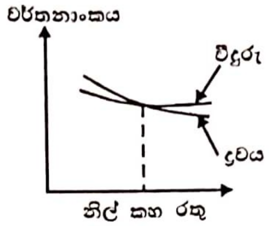


රූපයේ දක්වෙන සම ද්විපාද (AB = AC) ත්‍රිකෝණාකාර ප්‍රිස්මයෙහි AC මුහුණත රිදී ආලේප කර තිබේ. AB මුහුණත මත ලම්බ ලෙස පතනය වන ආලෝක කිරණයක් පරාවර්තන දෙකකට පසු BC මුහුණතට ලම්බ ලෙස නිර්ගමනය වේ නම් $B\hat{A}C$ සොයන්න.

Scanned with CamScanner

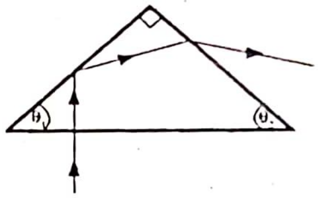
46. **Time target :** 3 minutes





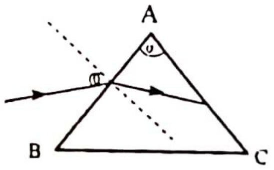
පළමු රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට විදුරු ප්‍රිස්මයක් සමාන්තර පැති සහිත භාජනයක ඇති ද්‍රවයක ගිල්වා ඇත්තේ ප්‍රිස්මයේ පතුල භාජනයේ පතුල මත තිබෙන පරිදිය. දෙවන රූපයේ දක්වා ඇත්තේ ද්‍රවයේ හා විදුරු වල වර්තනාංක තරංග ආයාමය අනුව වෙනස් වන ආකාරයයි. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සුදු ආලෝක කිරණයක් ප්‍රිස්මයේ පතුලට සමාන්තර වන පරිදි එය මත පතනය වේ. කහ, නිල් හා රතු කිරණ වල මාර්ග ඇඳ පෙන්වන්න.

47. **Time target :** 4 minutes



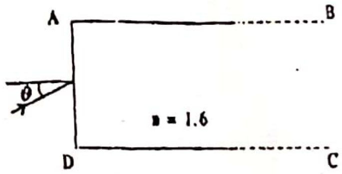
වර්තන අංකය n වන සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ප්‍රිස්මයක් තුළ ආලෝක කිරණයක ගමන් මාර්ගය රූපයේ පෙන්වා ඇත.
$\theta_1 > \sin^{-1}(n^{-1}) > \theta_2$ බව පෙන්වන්න.

48. **Time target :** 4 minutes



රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරින් ආලෝක කිරණයක් ප්‍රිස්මයේ AB මුහුණත මත θ කෝණයකින් පතිත වේ. AB මුහුණතෙන් වර්තනය වූ කිරණය AC මුහුණතින් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට භාජනය නොවීම සඳහා θ කෝණයට තිබිය හැකි අවම අගය
$\theta = \sin^{-1}[\sin\alpha\sqrt{n^2-1} - \cos\alpha]$ යන්නෙන් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න. n යනු ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකයයි.
[Sin (A – B) = Sin A Cos B – Cos A Sin B]

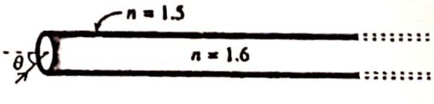
49. **Time target :** 18 minutes



රූපයේ දක්වෙන ආකාරයට වාතය තුළ තබා ඇති වර්තන අංකය $n = 1.6$ ක් වන දිග ABCD විදුරු කුට්ටියක් මතට θ පතන කෝණයක් සහිත ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් පතිත වේ. පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු දීමේ දී AD පෘෂ්ඨයෙන් වර්තනය වී AB පෘෂ්ඨය මතට පතිත වන කිරණ පමණක් සලකන්න. ($\theta = 0$ අවස්ථාව නොසලකා හරින්න.)

i. විදුරු සඳහා අවධි කෝණය සොයන්න.
ii. θ සඳහා ලබාගත හැකි සියලු ම අගයයන් සඳහා කිරණය AB පෘෂ්ඨයේ දී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට භාජනය විය යුතු ම බව පෙන්වන්න.
iii. $\theta = 30^0$ වන විට AD පෘෂ්ඨයේ දී වර්තන කෝණය සහ AB පෘෂ්ඨයේ පතන කෝණය ගණනය කරන්න.
iv. AB පෘෂ්ඨයට ඉහළ අවකාශය වර්තන අංකනය 1.7 වූ පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යයකින් පුරවා ඇතිනම්. ඉහත $\theta = 30^0$ වන විට අදාල කෝණ ගණනය කර කිරණ සටහන අඳින්න.
v. a) AB පෘෂ්ඨයට ඉහළ අවකාශය වර්තන අංකය 1.5 වූ පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යයකින් පුරවා ඇත්නම් AB පෘෂ්ඨයෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සිදුවිය හැකි θ හි උපරිම අගය (එනම් θ_m) සොයන්න. θ හි අගය θ_m ට වඩා වැඩි වුවහොත් කුමක් සිදු වේ ද ?

b) රූප සටහනේ පරිදි ප්‍රකාශ තන්තුවක් සාදා ඇත. θ_m අගයට වඩා සුළු වශයෙන් කුඩා වූ θ අගයක් සහිත ව ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණක් වාතය තුළින් තන්තුවට ඇතුළු වේ. තන්තුව තුළ කිරණයේ ගමන් මග අඳින්න.

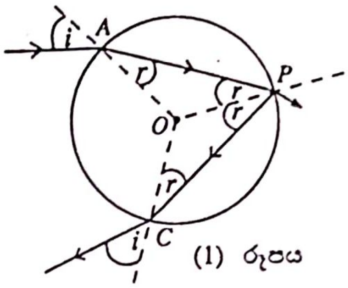


(2002 - A/L)

Scanned with CamScanner

50. **Time target : 20 minutes**

ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණක් ගෝලාකාර වැහි බින්දුවකට A හිදී ඇතුළුවී P හිදී එක් පරාවර්තනයකට පසු C ගෙන් නිර්ගත වන අන්දම (1) රූපයේ පෙන්වයි.



(1) රූපය

a. ජලයේ වර්තනාංකය $\frac{4}{3}$ නම්, ජල - වාත අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය ගණනය කරන්න. ($\sin 48.6^0 = 0.750$)

b. i පතන කෝණයෙහි කිසිදු අගයක් සඳහා කිරණය ප්‍රතිවිරුද්ධ පෘෂ්ඨයෙන් කිසිවිටක පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් නොවන බව හේතු දක්වමින් පෙන්වන්න.

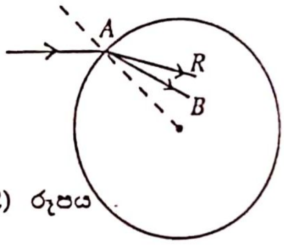
c. i) A හි දී සිදු වන වර්තනය නිසා කිරණය අපගමනය වන කෝණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

ii) P හි සිදු වන වර්තනය නිසා AP කිරණය අපගමනය වන කෝණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

iii) C හි සිදු වන වර්තනය නිසා PC කිරණය අපගමනය වන කෝණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

iv) එනයින්, පතන කිරණයට සාපේක්ෂව නිර්ගත කිරණයේ මුළු අපගමන කෝණය (D) සඳහා ප්‍රකාශනයක් i සහ r ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

වැහි බින්දු මතට පතනය වන සූර්යාලෝකයේ සියලු දෘශ්‍ය වර්ණ අඩංගු නිසා සුදු ආලෝකය A හිදී වර්තනය වන විට එහි අඩංගු වර්ණවලට බෙදේ. ඒ ආකාරයට වර්තනය වූ (R) රතු වර්ණ කිරණක් සහ (B) නිල් වර්ණ කිරණක් (2) රූපයේ පෙන්වයි.



(2) රූපය

d. (2) රූපය ඔබගේ පිළිතුරු පතට පිටපත් කොට රතු සහ නිල් කිරණවල ඉනික්බිති ගමන් මාර්ග සම්පූර්ණ කරන්න.

e ඉහත (c) (iv) හි ලබා ගත් ප්‍රකාශනයට අනුව D, i සමඟ විචලනය වන බව පෙන්වයි. $i = 52^0$ වන විට නිල් කිරණ වැහි බින්දුවෙන් අවම අපගමන කෝණයක් සහිතව නිර්ගමනය වන බව සොයාගෙන ඇත.

i) නිල් කිරණ සඳහා අනුරූප අවම අපගමන කෝණය D_{min} නිර්ණය කරන්න.

($\sin 52^0 = 0.788$, $\sin 36.25^0 = 0.591$, නිල් ආලෝකය සඳහා ද ජලයේ වර්තනාංකය $\frac{4}{3}$ ලෙස ගන්න.)

ii) ඉහත (d) හි අඳින ලද ඔබගේ කිරණ රූප සටහනේ $i = 52^0$ ලෙසට උපකල්පනය කරමින් D_{min} සලකුණු කරන්න. ඕනෑම වර්ණයක් එම වර්ණයට අදාළ අවම අපගමන කෝණය සහිතව වැහි බින්දුවෙන් නිර්ගමනය වන විට එම කෝණයේදී කිරණ එකට එකතු වීම නිසා එම ආලෝකය විශේෂයෙන් ප්‍රභාවත් වේ. අවම අපගමන කෝණ සහිතව අපගමනය වන මෙම ප්‍රභාවත් වර්ණ කලාප පොළොව මත සිටින නිරීක්ෂකයකුගේ ඇස්වලට ඇතුළු වී එමගින් දේදුන්නක් දර්ශනය වේ.

iii) පොළොව මත සිටින නිරීක්ෂකයාට සාපේක්ෂව දේදුන්නේ නිල් වර්ණය තිරස සමඟ සාදන කෝණය නිර්ණය කරන්න.

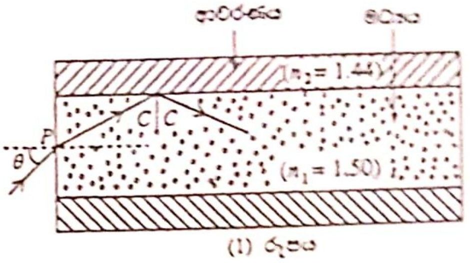
iv) දේදුන්නේ පිටත කෙළවර සෑදී ඇත්තේ කුමන වර්ණයෙන්ද ? (2009 - A/L)

Scanned with CamScanner

51. **Time target : 20 minutes**

නවීන ලෝකයේ විදුලි සංදේශ සහ වෛද්‍ය විද්‍යා වැනි බොහෝ ක්ෂේත්‍රවල ප්‍රකාශ තන්තු භාවිත කරයි. "පියවර - දර්ශක" තන්තුවක් ලෙසින් හැඳින්වෙන ප්‍රකාශ තන්තුවක හරස්කඩක් (1) රූපයේ පෙන්වා ඇත.

මධ්‍යය ලෙසින් හැඳින්වෙන තන්තුවේ අභ්‍යන්තර කොටස වර්තන අංකය 1.50 වන පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇති අතර ආවරණය ලෙසින් හැඳින්වෙන තන්තුවේ බාහිර ස්තරය වර්තන අංකය 1.44 වන වෙනත් පාරදෘශ්‍ය ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇත.



(1) රූපය

(a) (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට වාතයේ ගමන් ගන්නා ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් θ පතන කෝණයක් සහිතව තන්තුවේ එක් කෙළවරකට ඇතුළු වී මධ්‍යයට වර්තනය වේ. ඉන්පසු මධ්‍ය - ආවරණ අතුරු මුහුණතට, කිරණය පතනය වන්නේ එම අතුරු මුහුණතට අනුරූප C අවධි කෝණයෙනි.

($\sin 16^0 = 0.28$, $\sin 25^0 = 0.42$, $\sin 74^0 = 0.96$)

i. C හි අගය ගණනය කරන්න.

ii. එනයින් θ හි අගය ගණනය කරන්න.

iii. මධ්‍ය - ආවරණ අතුරු මුහුණතෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් වී තන්තුව ඔස්සේ කිරණය සම්ප්‍රේෂණය වීම සඳහා θ ට තිබිය යුතු අගය පරාසය සොයන්න.

iv. විදුලි සංදේශ කටයුතුවලදී මෙවැනි තන්තු භාවිත කිරීමේ වැදගත් වාසියක් ලියා දක්වන්න.

v. (1) පරාවර්තන ඔත්තේ සංඛ්‍යාවක් සහ

(2) පරාවර්තන ඉරට්ටේ සංඛ්‍යාවක් සඳහා තන්තුවේ අනෙක් කෙළවරෙන් නිර්ගත වන කිරණවල ගමන් මාර්ග ඇඳ පෙන්වන්න.

vi. පවතින පතන කිරණයත් සමග (1) රූපය ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කරගෙන P ලක්ෂ්‍යය මත පතනය වී අනතුරුව මධ්‍ය - ආවරණ අතුරු මුහුණතට වැටෙන නමුත් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් නොවන පතන කිරණයක සම්පූර්ණ ගමන් මාර්ගය ඇඳ පෙන්වන්න.

(b) 3 km දිගක් සහිත සෘජු ප්‍රකාශ තන්තුවක එක් කෙළවරකට ලම්බකව එය තුළට රතු සහ නිල් කෙටි ආලෝක ස්පන්ද දෙකක් එකවිටම යවනු ලැබේ. අනෙක් කෙළවරෙන් නිර්ගමනය වනවිට රතු සහ නිල් ආලෝක ස්පන්ද අතර කාල පරතරය ගණනය කරන්න. (වාතයේදී ආලෝකයේ වේගය 3.00×10^8 ms^{-1} වන අතර නිල් සහ රතු ආලෝකය සඳහා වර්තන අංක පිළිවෙළින් 1.53 හා 1.48 වේ.)

(c) i. ආලෝක සංඥා වඩාත් කාර්යක්ෂමව සම්ප්‍රේෂණය කිරීම සඳහා තන්තුවේ මැද (අක්ෂය) සිට තන්තුවේ බාහිර පෘෂ්ඨය තෙක් එහි වර්තන අංකය සන්තතිකව සහ ක්‍රමයෙන් අඩුවන ලෙස සමහර ප්‍රකාශ තන්තු සාදා ඇත. මෙවැනි ප්‍රකාශ තන්තුවක් "වර්ග කළ - දර්ශක" තන්තුවක් ලෙසට හැඳින්වේ. පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තන දෙකක කාල පරාසයක් තුළ මෙවැනි තන්තුවක් ඔස්සේ සම්ප්‍රේෂණය වන ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක ගමන් මාර්ගය අඳින්න.

ii. ඒකවර්ණ වෙනුවට පතන කිරණය නිල් සහ රතු වර්ණවලින් සමන්විත වූයේ නම් ඒවා තන්තුව තුළ එකම පථයක් ඔස්සේ ගමන් කරයිද ? රූප සටහනක් ඇසුරෙන් ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

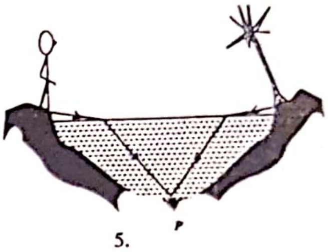
(2013 - A/L)

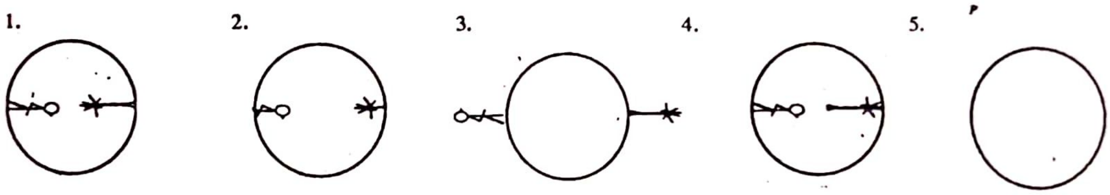
Scanned with CamScanner

Time target : 30 minutes

Paper - 1

01. ගඟක පතුළෙහි සිටින පුද්ගලයෙක් ගඟෙහි ජල පෘෂ්ඨය හරහා රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ඉහළට ඇස් යොමු කරයි. ඔහුගේ ඇස් P ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටා ඇත. ගඟෙහි ජලය නිසල ව පවතින අතර එය තුළින් පැහැදිළිව පෙනේ. පුද්ගලයා විසින් දකින දර්ශනය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,





(1997 - A/L)

02. එක්තරා මාධ්‍යයකදී $3 \times 10^8\ ms^{-1}$ වේගයකින් ගමන් ගන්නා තරංග ආයාමය 450 nm වූ ආලෝක තරංගයක් පළමු මාධ්‍යයේ වර්තන අංකය මෙන් 1.5 ගුණයකින් වර්තන අංකය ඇති තවත් මාධ්‍යයකට ඇතුල් වේ. දෙවන මාධ්‍යයේ දී තරංගයේ වේගය (V) සහ තරංග ආයාමය (λ)දෙනු ලබනුයේ,

	$V\ (ms^{-1})$	λ (nm)
1.	3×10^8	300
2.	2×10^8	450
3.	2×10^8	300
4.	1.5×10^8	300
5.	1.5×10^8	450

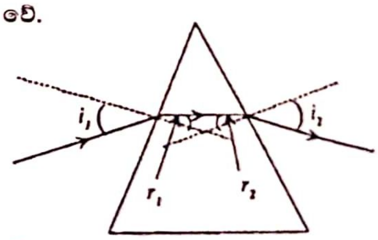
(1998 - A/L)

03. රූපයේ දක්වෙන පරිදි ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් ප්‍රිස්මයක් තුළින් ගමන් කරයි. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) $(i_1 - r_1)$ කෝණය ප්‍රිස්මය මගින් ඇති කළ අපගමන කෝණය ලෙස හැඳින් වේ.

(B) i_2 කෝණය සැම විටම i_1 සමග වැඩි වේ.

(C) අවම අපගමනයේ දී $i_1 = i_2$

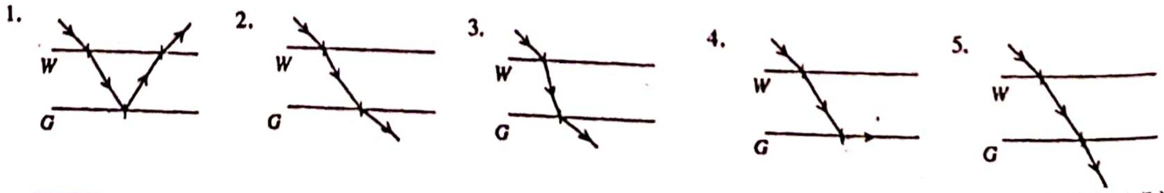


ඉහත ප්‍රකාශ වලින්

1. (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
2. (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
3. (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
4. (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
5. (A), (B) සහ (C) සියල්ල සත්‍ය වේ.

(1998 - A/L)

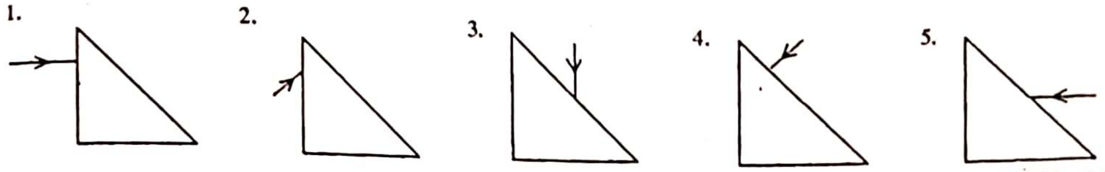
04. G වීදුරු කුට්ටියක පෘෂ්ඨයේ පවතින ජල ස්තරයක් (W) මතට වාතයේ ගමන් ගන්නා ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් පතිත වේ කිරණයේ ඉනික්බිති ගමන් මාර්ගය නිවැරදි ව නිරූපණය කොට ඇත්තේ පහත පෙන්වා ඇති කුමන කිරණ රූප සටහනේ ද ?



(1998 - A/L)

Scanned with CamScanner

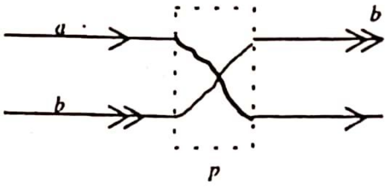
05. පටු, සමාන්තර, ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්බයක් සෘජු කෝණී, සමද්විපාද වීදුරු ප්‍රිස්මයක් මත පතිත වන වෙනස් ආකාර පහක් පහත රූප වලින් පෙන්වා ඇත. ආරම්භයේ කදම්බය ඇතුල් වූ මුහුණතින්ම එය නිර්ගත වන සැකැස්ම කුමක් ද ?



(1999 - A/L)

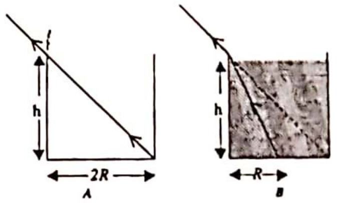
06. a සහ b ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණ දෙකක් P ප්‍රකාශ මූලාවයවයක් තුළින් ගමන් කිරීමෙන් පසු නිර්ගමනය වන අයුරු රූපයේ පෙන්වා ඇත. ප්‍රකාශ මූලාවයවය වන්නේ.

1. උත්තල කාචයකි
2. උත්තල දර්පණයකි
3. අවතල කාචයකි
4. තල දර්පණයකි
5. ප්‍රිස්මයකි



(2000 - A/L)

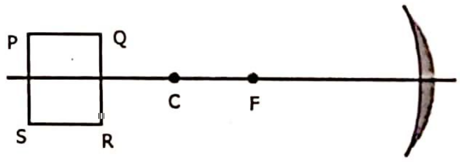
07. (A) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පුද්ගලයෙක් හිස් සිලින්ඩරාකාර බඳුනක ඉහළ ගැට්ට ඔස්සේ බලා සිටින විට බඳුනේ පතුලේ ප්‍රතිවිරුද්ධ කෙළවර යන්තමින් පෙනේ. ඇස එම පිහිටුමේම තබා ගනිමින් පැහැදිලි ද්‍රවයක් බඳුනේ ඉහළ ගැට්ට දක්වා පුරවන ලදි. එවිට (B) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පතුලේ හරි මැද ඇති කුඩා සලකුණක් ඔහුට දර්ශනය වේ. ද්‍රවයේ වර්තනාංකය දෙනු ලබන්නේ,

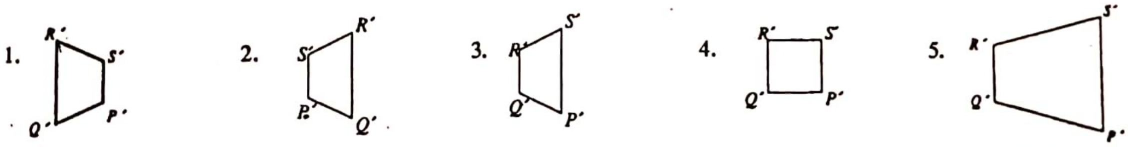


1. $\dfrac{\sqrt{h^2+R^2}}{\sqrt{h^2+4R^2}}$ 2. $\dfrac{2\sqrt{h^2+R^2}}{\sqrt{h^2+4R^2}}$ 3. $\dfrac{\sqrt{h^2+R^2}}{\sqrt{h^2+2R^2}}$ 4. $\dfrac{\sqrt{h^2+2R^2}}{\sqrt{h^2+R^2}}$ 5. $\dfrac{h+2R}{h+R}$

(2000 - A/L)

08. තුනී සමචතුරස්‍රාකාර PQRS තහඩුවක රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අවතල දර්පණයක ප්‍රධාන අක්ෂය ඔස්සේ සමමිතිකව තබා ඇත. P', Q', R' සහ S' මගින් පිළිවෙලින් P, Q, R සහ S ලක්ෂ්‍යවල ප්‍රතිබිම්බ නිරූපණය කරයි නම් දර්පණය නිසා සැදෙන තහඩුවේ ප්‍රතිබිම්බය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වන්නේ,

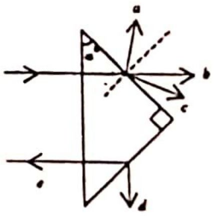




(2000 - A/L)

09. වර්තනාංකය 1.40 වන ප්ලාස්ටික් වලින් තැනූ ප්‍රිස්මයක එක් මුහුණතක් මතට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් අභිලම්බ ව පතිත වේ. වාතයට නිර්ගත වන වර්තිත කිරණය වඩාත් හොඳින් පෙන්වන්නේ,

$\left(\sin 45^0 = \dfrac{1}{1.42}\right)$



1. a 2. b 3. c
4. d 5. e

(2000 - A/L)

10. ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් ප්‍රිස්මයක් තුළින් ගමන් කිරීමේ දී අවම අපගමනයට බඳුන් වේ. එක් ප්‍රිස්ම මුහුණතකින් ඇතිවන අපගමන කෝණය 20^0 නම් කිරණයේ අවම අපගමන කෝණය වන්නේ,

1. 10^0 2. 20^0 3. 30^0 4. 40^0 5. 60^0

(2001 - A/L)

Scanned with CamScanner

11. අවතල දර්පණයක ප්‍රධාන අක්ෂය මත 31 cm ඉදිරියෙන් වස්තුවක් තැබූ විට වස්තුවට වඩා ස්වල්පයක් කුඩා ප්‍රතිබිම්බයක් සෑදේ. වස්තුව දර්පණයේ සිට 29 cm ඉදිරියෙන් තැබූ විට වස්තුවට වඩා ස්වල්පයක් විශාල ප්‍රතිබිම්බයක් සෑදේ. දර්පණයේ නාභිදුර ආසන්න වශයෙන් සමාන වනුයේ,

1. 7.5 cm 2. 15 cm 3. 28 cm 4. 30 cm 5. 32 cm

(2001 - A/L)

12. පැත්තක දිග 24 cm වූ සහ වර්තන අංකය 1.5 වූ වීදුරු ඝනකයක් තුළ කුඩා වායු බුබුලක් ඇත. වීදුරු කුට්ටිය තුළින් එක් පැත්තකින් බැලූ විට එම පැත්තේ සිට 12 cm දුරින් වායු බුබුල ඇති බව පෙනිණි. විරුද්ධ පැත්තෙන් බැලූවිට එම පැත්තේ සිට කොපමණ දුරකින් වායු බුබුල පෙනේ ද ?

1. 16 cm 2. 12 cm 3. 8 cm 4. 6 cm 5. 4 cm

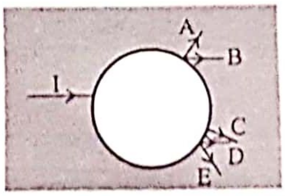
(2001 - A/L)

13. හිස් බීකරයක පතුළ මත ඇති සළකුණක් මතට වල අන්වීක්ෂයක් නාභිගත කර ඇත. දැන් අන්වීක්ෂය 1 cm කින් එසවූ විට. නැවතත් එම සලකුණ මතටම නාභිගතව තිබීම සඳහා බීකරය තුළට කොපමණ ගැඹුරකට ජලය වත්කල යුතු ද ?
(ජලයේ වර්තන අංකය = 4/3)

1. 5 cm 2. 4 cm 3. 3 cm 4. 2 cm 5. 1 cm

(2002 - A/L)

14. වීදුරු කුට්ටියක් තුළ ඇති ගෝලාකාර වාත බුබුලක් දෙසට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි I ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණයක් ළගාවේ. පෙන්වා ඇති පථයන්ගෙන් කුමක් මගින් නිර්ගත කිරණය වඩාත් හොඳින් නිරූපණය වේද?



1. A 2. B 3. C
4. D 5. E

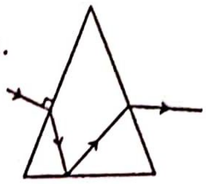
(2002 - A/L)

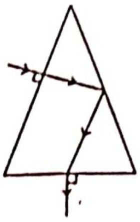
15. වීදුරු ප්‍රිස්මයක් මගින් අපගමනය කරනු ලබන ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක අපගමනය කෝණය (d) පිළිබඳව පහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් නිවැරදි වනුයේ කුමක්ද ?

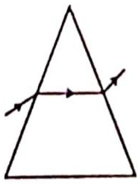
1. d පතන කෝණයෙන් ස්වායත්ත වේ.
2. d සැමවිට ම පතන කෝණය සමග වැඩි වේ.
3. d සැමවිට ම පතන කෝණය සමග අඩු වේ.
4. d සඳහා අවම අගයක් ඇති අතර එය ප්‍රිස්මයේ කෝණයෙන් ස්වායත්ත වේ.
5. d සඳහා අවම අගයක් ඇති අතර එය ප්‍රිස්මයේ කෝණයෙන් පරායත්ත වේ.

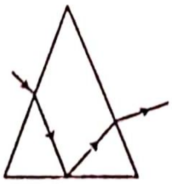
(2003 - A/L)

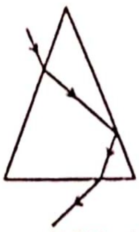
16. වාතයේ ඇති වීදුරු ප්‍රිස්මයක් හරහා යන ආලෝක කිරණයක පථය විය හැක්කේ පහත සඳහන් ඒවායින් කුමක්ද ?

1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

(2003 - A/L)

Scanned with CamScanner

[illegible] - 2 Time target : 30 minutes

01. ප්‍රිස්මයක් හරහා ගමන් කරන ආලෝකය පිළිබඳ ව කර ඇති පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

A. ප්‍රිස්මය හරහා ගමන් කරන විට ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය වෙනස් වේ.

B. විවිධ වර්ණවල ආලෝකය ප්‍රිස්මය තුළ දී වෙනස් වේගයන්ගෙන් ගමන් කරයි.

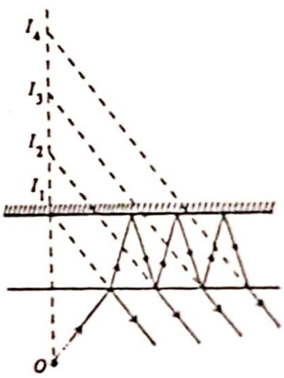
C. ප්‍රිස්මය හරහා ගමන් කරන විට නිල් ආලෝකය රතු ආලෝකයට වඩා අපගමනය වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

1. C පමණක් සත්‍ය වේ.
2. A සහ B පමණක් සත්‍ය වේ.
3. B සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.
4. A සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.
5. A, B සහ C යන සියල්ල සත්‍ය වේ.

(2004 - A/L)

02. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සමාන, ඝන වීදුරු තහඩුවක පැත්තක් රිදී ආලේප කිරීමෙන් සාදා ලද ඝන තල දර්පණයක් ඉදිරියෙන් O නම් වස්තුවක් තැබූ විට I_1, I_2, I_3, ... ප්‍රතිබිම්බ ශ්‍රේණියක් නිරීක්ෂණය කළ හැකි ය. පහත ප්‍රකාශවලින් නිවැරදි වන්නේ කුමක් ද ?



1. I_1 දීප්තිමත් ම වන අතර I_2, I_3, ... ප්‍රතිබිම්බවල තීව්‍රතා ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.
2. I_2 දීප්තිමත් ම වන අතර I_3, I_4, ... ප්‍රතිබිම්බවල තීව්‍රතා ක්‍රමයෙන් අඩු වේ.
3. I_2 දීප්තිමත් ම වන අතර I_3, I_4, ... ප්‍රතිබිම්බවල තීව්‍රතා සමාන වේ.
4. I_3 දීප්තිමත් ම වන අතර I_2, I_4, ... ප්‍රතිබිම්බවල තීව්‍රතා සමාන වේ.
5. I_1 දීප්තිමත් ම වන අතර I_2, I_3, ... ප්‍රතිබිම්බවල තීව්‍රතා සමාන වේ.

(2004 - A/L)

03. ආලෝකයේ වර්තනය පිළිබඳ ව කරන ලද පහත දක්වෙන ප්‍රකාශ සලකන්න.

(A) මාධ්‍යයක වර්තනාංකය, $\dfrac{\text{රික්තකයක දී ආලෝකයේ වේගය}}{\text{මාධ්‍යයේ දී ආලෝකයේ වේගය}}$ යන අනුපාතයට සමාන වේ.

(B) ආලෝකය එක් මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට ගමන් කිරීමේ දී එහි සංඛ්‍යාතය වෙනස් නොවේ.

(C) රික්තයක සිට මාධ්‍යයකට ගමන් කිරීමේ දී ආලෝකයේ තරංග ආයාමය අඩු වේ.

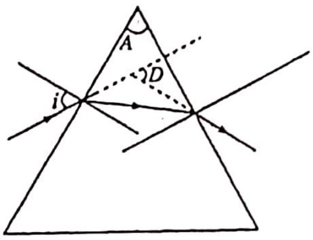
ඉහත ප්‍රකාශවලින්

1. (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
2. (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
3. (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
4. (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
5. (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

(2005 - A/L)

Scanned with CamScanner

04. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි, ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් වර්තක කෝණය A වූ ප්‍රිස්මයක් මත පතනයවී නිර්ගත වේ. අපගමන කෝණය D පිළිබඳ ව පහත දී ඇති ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.



A. i කෝණය ශූන්‍යයේ සිට වැඩි කරන විට D හි අගය අවමයක් හරහා ගමන් කරයි.

B. කිරණය අභිලම්බව ප්‍රිස්මයට ඇතුළු වන විට D ශූන්‍ය වේ.

C. i හි දී ඇති අගයක් සඳහා D, A මත රඳා නොපවතී.

ඉහත ප්‍රකාශවලින්,

1. (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
2. (A) හා (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
3. (A) හා (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
4. (A), (B) හා (C) යන සියල්ලම සත්‍ය වේ.
5. (C) පමණක් සත්‍ය වේ.

(2005 - A/L)

05. ජලය (වර්තනාංකය n_1) තුළ ගමන් කරන ආලෝක කිරණයක් වාත / ජල මායිම මත අවධි කෝණයෙන් පතනය වෙයි. ජල පෘෂ්ඨය මත තෙල් (වර්තනාංකය n_2) තට්ටුවක් පා කළ විට මෙම ආලෝක කිරණයේ තෙල් තුළ වර්තන කෝණය වනුයේ,

1. $\sin^{-1} 1 / n_2$
2. $\sin^{-1} 1 / n_1$
3. $\sin^{-1} n_1 / n_2$
4. $\sin^{-1} n_2 / n_1$
5. 90^0

(2005 - A/L)

06. ජලයේ සහ විදුරුවල වර්තනාංක පිළිවෙළින් 4/3 සහ 3/2 වේ. විදුරුවලට සාපේක්ෂව ජලයේ වර්තනාංකය වන්නේ,

1. 1/4
2. 1/2
3. 8/9
4. 9/8
5. 2

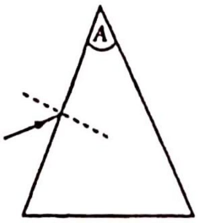
(2006 - A/L)

07. විදුරු ප්‍රිස්මයක් මත පතනය වන ආලෝක කිරණක් රූපයේ පෙන්වා ඇත.
පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

A. A කෝණයේ අගය කවරක් වුවත් පතන ආලෝක කිරණය සැමවිටම ප්‍රතිවිරුද්ධ මුහුණතින් නිර්ගමනය වේ.

B. පතන කෝණයේ එක්තරා අගයක් සඳහා නිර්ගත කිරණයේ අපගමනය අවම වේ.

C. නිර්ගත කෝණය පතන කෝණයට සමාන වන යම් පතන කෝණයක් කිරණයට ඇත.



ඉහත ප්‍රකාශවලින්

1. (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
2. (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
3. (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
4. (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
5. (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

(2006- A/L)

08. ක්‍රවුන් විදුරු තුළ රතු ආලෝකය සහ නිල් ආලෝකය සඳහා වර්තන අංක පිළිවෙළින් 1.51 සහ 1.53 වේ. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

A. රික්තයේ දී රතු ආලෝකයේ සහ නිල් ආලෝකයේ වේග එකම වේ.

B. ක්‍රවුන් විදුරු තුළදී රතු ආලෝකයේ වේගය නිල් ආලෝකයේ වේගයට වඩා විශාල වේ.

C. ක්‍රවුන් විදුරු සඳහා රතු ආලෝකයේ අවධි කෝණය නිල් ආලෝකයේ අවධි කෝණයට වඩා විශාල වේ.

ඉහත ප්‍රකාශවලින්

1. (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
2. (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
3. (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
4. (B) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
5. (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

(2006 - A/L)

Scanned with CamScanner

09. වාතයේ තබා ඇති වීදුරු ප්‍රිස්මයක් තුළින් ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් වර්තනය කරනු ලද පසු පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

A. ප්‍රිස්මය තුළ දී ආලෝක කිරණයේ වේගය ප්‍රිස්මයෙන් ඉවත්වූ විට වඩා අඩු ය.

B. ප්‍රිස්මය තුළ දී ආලෝක කිරණයේ සංඛ්‍යාතය ප්‍රිස්මයෙන් ඉවත්වූ විට වඩා අඩු ය.

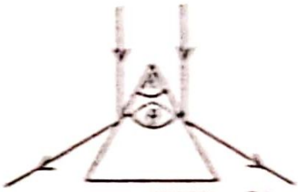
C. ප්‍රිස්මය තුළ දී ආලෝක කිරණයේ තරංග ආයාමය ප්‍රිස්මයෙන් ඉවත්වූ විට වඩා අඩු ය.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

1. (A) පමණක් සත්‍ය වේ.
2. (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
3. (A) සහ (B) පමණක් සත්‍ය වේ.
4. (A) සහ (C) පමණක් සත්‍ය වේ.
5. (A), (B) සහ (C) යන සියල්ල ම සත්‍ය වේ.

(2007 - A/L)

10. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සමාන්තර ආලෝක කදම්බයක් ප්‍රිස්මයක් මතට පතනය වේ. පරාවර්තිත කදම්බ දෙක අතර කෝණය (θ) සමාන වන්නේ,



1. $\frac{A}{4}$ ට ය.
2. $\frac{A}{2}$ ට ය.
3. A ට ය.
4. 2A ට ය.
5. 4A ට ය.

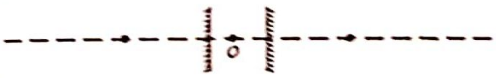
(2008 - A/L)

11. O ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුවක් සමාන්තර තල දර්පණ දෙකක් අතර තබා ඇත. පහත සඳහන් රූප සටහන්වලින් කුමක් එක් එක් තල දර්පණය මගින් සැදුන දෙවන ප්‍රතිබිම්බයෙහි පිහිටුම පෙන්නුම් කරයිද ?

1.

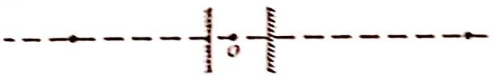
2.

3.



4.

5.



(2008 - A/L)

12. අවම අපගමනය 30^0 වන පරිදි ප්‍රිස්මයකින් ආලෝක කිරණයක් අපගමනය වේ. ප්‍රිස්ම කෝණය 60^0 නම් ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය වන්නේ,

1. $\frac{3}{2}$
2. $\frac{3}{\sqrt{2}}$
3. $\sqrt{3}$
4. $\sqrt{2}$
5. $\frac{4}{3}$

(2009 - A/L)

13. සංඛ්‍යාතය 4.5×10^{14} Hz වූ ආලෝක තරංගයකට නිශ්චිත මාධ්‍යයක් තුළ දී 4×10^{-7} m ක තරංග ආයාමයක් ඇත. රික්තයේදී ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $3\times10^{8}\ ms^{-1}$ නම් එම ආලෝකය සඳහා මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය

1. $\frac{6}{5}$
2. $\frac{4}{3}$
3. $\frac{7}{5}$
4. $\frac{3}{2}$
5. $\frac{5}{3}$

(2009 - A/L)

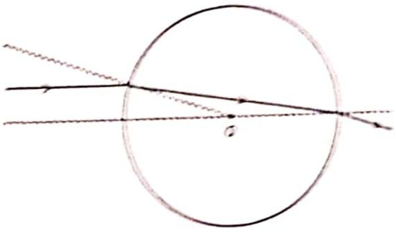
14. වීදුරු ප්‍රිස්මයක් හරහා සුදු ආලෝකය යවන් විට පහත සඳහන් කුමන වර්ණය අඩුවෙන්ම අපගමනය වේද?

1. කොළ
2. නැඹිලි
3. නිල්
4. කහ
5. ඉන්ඩිගෝ

(2010 - A/L)

Scanned with CamScanner

15. ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් කේන්ද්‍රය O වන පාරදෘශ්‍ය ප්ලාස්ටික් ගෝලයක් මතට එහි විෂ්කම්භයකට ආසන්නව සහ එයට සමාන්තරව පතිත වී රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට වර්තනය වේ. ප්ලාස්ටික් හි වර්තනාංකය ආසන්නතම වන්නේ (කුඩා θ කෝණ සඳහා $\sin\theta \approx \theta$ ලෙස ගන්න.)



1. 1.2 වේ.
2. 1.3 වේ.
3. 1.5 වේ.
4. 2.0 වේ.
5. 2.5 වේ.

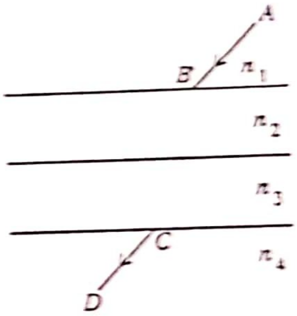
(2010 - A/L)

MCQ - Past Papers

Time target : 30 minutes

Paper - 3

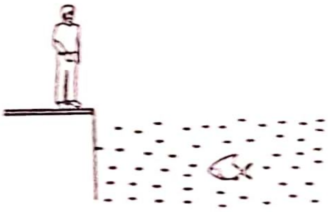
01. වර්තනාංක n_1, n_2, n_3 සහ n_4 වූ පාරදෘශ්‍ය ප්ලාස්ටික් ස්තර හතරක් හරහා පෙන්වා ඇති පරිදි ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් ගමන් කරයි. CD නිර්ගත කිරණය AB පතන කිරණයට සමාන්තරව ගමන් කරයි නම්,



1. $n_1 > n_2 > n_3 > n_4$
2. $n_1 < n_2 < n_3 < n_4$
3. $n_1 > n_2 > n_3 = n_4$
4. $n_1 = n_4$
5. $n_1 = n_2 > n_3 = n_4$

(2011 - A/L)

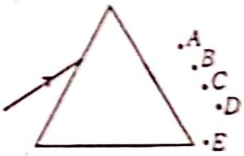
02. පුද්ගලයෙක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වැවක ඉවුරේ සිටගෙන සිටී. ඔහු ජල පෘෂ්ඨයේ සිට යම් දුරක් පහළින් මත්ස්‍යයකු දකී. ඔහු මත්ස්‍යයා සිටින ස්ථානය නිශ්චය කර ගැනීමට ලේසරයක් භාවිත කරයි. ඔහු ලේසරය එල්ල කළ යුත්තේ,



1. මත්ස්‍යයාගේ දෘශ්‍ය පිහිටුමට ඉහළිනි.
2. මත්ස්‍යයාගේ දෘශ්‍ය පිහිටුමට පහළිනි.
3. මත්ස්‍යයාගේ දෘශ්‍ය පිහිටුමට කෙළින්ම.
4. මත්ස්‍යයාගේ සත්‍ය පිහිටුමට කෙළින්ම.
5. මත්ස්‍යයාගේ සත්‍ය පිහිටුමට ඉහළිනි.

(2011 - A/L)

03. වීදුරු ප්‍රිස්මයක් මතට ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණක් පතිත වී ප්‍රිස්මය තුළින් ගමන් කරන විට අවම අපගමනයට බඳුන් වේ. නිර්ගත කිරණය පසු කර යාමට වඩාත්ම ඉඩ ඇති ලක්ෂ්‍යය වන්නේ,



1. A
2. B
3. C
4. D
5. E

(2012 - A/L)

04. වාතයේ (A) සිට පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයකට (T) ලම්බව පතිත වී ඒ හරහා සම්ප්‍රේෂණය වන ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණක තරංග ආකාරයට සිදුවූ වෙනස්වීම රූපයේ පෙන්වා ඇත.
පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය වන්නේ,

1. 1.5
2. 2.0
3. 2.5
4. 3.0
5. 3.5

(2012 - A/L)

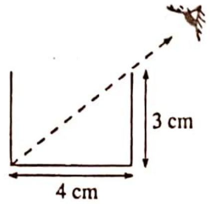
Scanned with CamScanner

05. නිසි පරිදි සකසා ඇති වර්ණාවලිමානයක ප්‍රිස්ම මේසය මත ප්‍රිස්මයක් තබා ඇත. විශාල පතන කෝණයකින් පටන් ගෙන කුඩා කෝණ දෙසට ප්‍රිස්ම මේසය කරකවමින් දීප්තිමත් කරන ලද සමාන්තරකයේ දික් සිදුරෙහි වර්තිත ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කරනු ලැබේ. ප්‍රිස්ම මේසය කරකවන විට,

1. නිරන්තරව අපගමන කෝණය අඩුවන දිශාවකට ප්‍රතිබිම්බය ගමන් කරයි.
2. නිරන්තරව අපගමන කෝණය වැඩි වන දිශාවකට ප්‍රතිබිම්බය ගමන් කරයි.
3. ප්‍රතිබිම්බය පළමුව අපගමන කෝණය වැඩි වන දිශාවකට ගමන් කර, ආපසු හැරී, අපගමන කෝණය අඩුවන දිශාවකට ගමන් කරයි.
4. ප්‍රතිබිම්බය පළමුව අපගමන කෝණය අඩුවන දිශාවකට ගමන් කර, ආපසු හැරී, අපගමන කෝණය වැඩි වන දිශාවකට ගමන් කරයි.
5. ප්‍රතිබිම්බය පළමුව අපගමන කෝණය අඩුවන දිශාවකට ගමන් කර පසුව නවතී. (2013 - A/L)

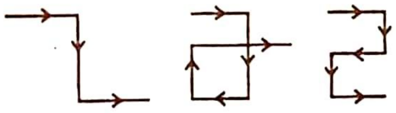
06. රූපයේ ඉඩ ඉරෙන් පෙන්වා ඇති පෙත ඔස්සේ හිස් වීදුරු භාජනයක් දෙස බලන තැනැත්තෙකුට වීදුරු භාජනයෙහි පතුලේ වම් පැත්තේ කෙළවර දැකිය හැක. වීදුරු භාජනය පැහැදිලි ද්‍රවයකින් පිරවීමෙන් පසු එම පෙත ඔස්සේම බැලූ කළ ඔහුට වීදුරු භාජනයේ පතුලේ මැද දැකිය හැකිය. ද්‍රවයේ වර්තනාංකය වනුයේ ($\sqrt{13} = 3.6$ ලෙස ගන්න.)

1. 1.11
2. 1.22
3. 1.33
4. 1.44
5. 1.55

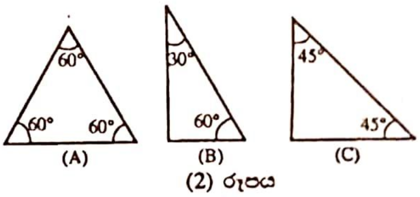


(2013 - A/L)

07. (1) රූපයේ දී ඇති සියලුම ආකාරවලට ආලෝක කිරණයක් නැමීම සඳහා (2) රූපයේ පෙන්වා ඇති කුමන වර්ගවල වීදුරු ප්‍රිස්ම භාවිත කළ හැකිද ?



(1) රූපය



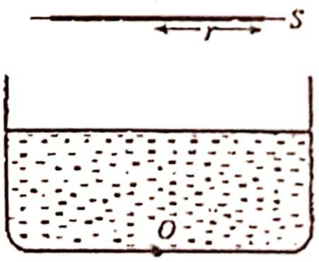
(2) රූපය

1. A වර්ගය පමණි.
2. B වර්ගය පමණි.
3. C වර්ගය පමණි.
4. A සහ C වර්ග පමණි.
5. B සහ C වර්ග පමණි.

(2014 - A/L)

08. ජල ටැංකියක පතුලේ පිහිටි O ලක්ෂ්‍යාකාර ආලෝක ප්‍රභවයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි S තිරස් තිරයක් මත අරය r වූ වෘත්තාකාර ආලෝක ලපයක් ඇති කරයි. C යනු ජල - වාත අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණයයි. ආලෝක ප්‍රභවය d දුරක් සිරස් ව ඉහළට චලිත කළහොත් ආලෝක ලපයෙහි අරය,

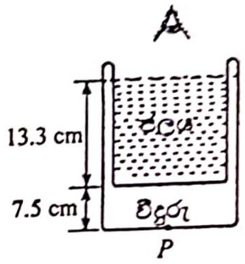
1. $r + d \sin C$ දක්වා වැඩි වේ.
2. $r + d \tan C$ දක්වා වැඩි වේ.
3. නොවෙනස්ව පවතී.
4. $r - d \sin C$ දක්වා අඩු වේ.
5. $r - d \tan C$ දක්වා අඩු වේ.



(2014 - A/L)

Scanned with CamScanner

09. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි 7.5 cm ක ඝනකමකින් යුත් පතුලක් සහිත සිලින්ඩරාකාර වීදුරු භාජනයක් 13.3 cm උසකට ජලයෙන් පුරවා ඇත. වීදුරු සහ ජලයේ වර්තන අංක පිළිවෙලින් 1.5 සහ 1.33 වේ. ජල පෘෂ්ඨයට ඉහළින් නිරීක්ෂණය කළ විට, භාජනයේ පතුලේ P ලක්ෂ්‍යයෙහි පිහිටි සලකුණක දෘශ්‍ය ගැඹුර වන්නේ,

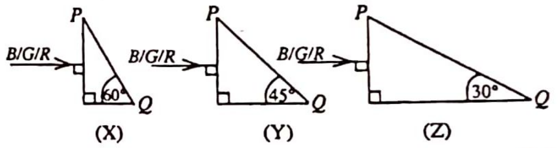


1. 5.8 cm
2. 10.9 cm
3. 11.6 cm
4. 11.9 cm
5. 15.0 cm

(2015 - A/L)

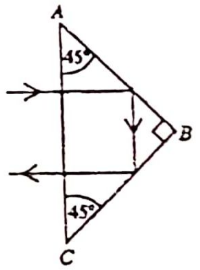
10. නිල් (B), කොළ (G) සහ රතු (R) යන ප්‍රාථමික වර්ණ තුනෙහි මිශ්‍රණයකින් සමන්විත පටු ආලෝක කදම්බ (X), (Y) හා (Z) රූපවල දක්වා ඇති ආකාරයට එකම ද්‍රව්‍යයකින් සාදන ලද වෙනස් වීදුරු ප්‍රිස්ම මත ලම්බක ලෙස පතනය වේ. නිල්, කොළ සහ රතු වර්ණ සඳහා ප්‍රිස්ම සාදා ඇති ද්‍රව්‍යවල අවධි කෝණයන් පිළිවෙලින් 43^0, 44^0 සහ 46^0 වේ. PQ මුහුණත් තුළින් බැලූ විට රතු වර්ණය පමණක් දිස්වන්නේ,

1. X හි පමණි.
2. Y හි පමණි.
3. X සහ Y හි පමණි.
4. X සහ Z හි පමණි.
5. X, Y සහ Z යන සියල්ලෙහි මය.



(2015 - A/L)

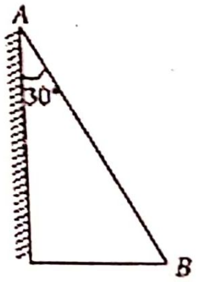
11. රූප සටහනෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි ආලෝක කිරණයක් සෘජුකෝණී වීදුරු ප්‍රිස්මයක AC මුහුණත මතට ලම්බව පතිත වේ. රූප සටහනේ පෙන්වා ඇති පථය දිගේ ආලෝක කිරණයට ගමන් කිරීම සඳහා ප්‍රිස්මය සෑදි ද්‍රව්‍යයට තිබිය හැකි වර්තන අංකයේ අවම අගය,



(1) 1.22
(2) 1.41
(3) 1.58
(4) 1.73
(5) 1.87

(2016 - A/L)

12. වර්තන අංකය 1.5 වු වීදුරු ප්‍රිස්මයක එක් පෘෂ්ඨයක රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි රිදී ආලේප කරඇත. AB මුහුණත මත θ පතන කෝණයක් සහිත ව පතිත වන ආලෝක කිරණයක් රිදී පෘෂ්ඨයෙන් පරාවර්තනය වී ආපසු එම මාර්ගය ඔස්සේ ම ගමන් කරයි. පහත සඳහන් කුමන අගය θ වලට වඩාත් ම ආසන්න වේද ?

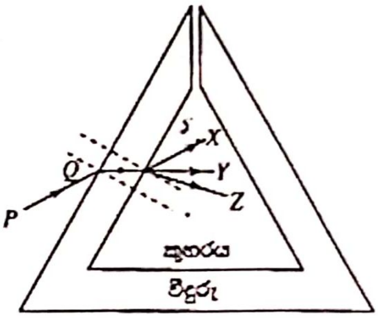


(1) 37^0
(2) 41^0
(3) 49^0
(4) 51^0
(5) 56^0

(2017 - A/L)

Scanned with CamScanner

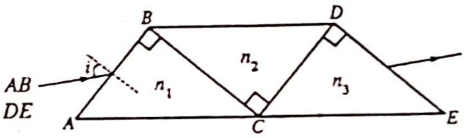
13. රූපයේ පෙන්වා ඇති ඝන බිත්ති සහිත කුහර වීදුරු ප්‍රිස්මය වර්තන අංකය μ_g වූ ද්‍රව්‍යයකින් සාදා ඇත. වාතය තුළ ගමන් කරන PQ ඒකවර්ණ ආලෝක කිරණයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වීදුරු පෘෂ්ඨය මත පතනය වේ. නිර්ගත කිරණය X, Y සහ Z දිශා ඔස්සේ පිළිවෙළින් ගමන් කරවීමට නම්, μ වර්තන අංකයක් සහිත පාරදෘශ්‍ය තරල මගින් පිළිවෙළින් ප්‍රිස්මයේ කුහරය වෙන වෙනම පිරවිය යුත්තේ,



(1) $\mu < \mu_g$, $\mu = \mu_g$ සහ $\mu > \mu_g$ ලෙසට ය.
(2) $\mu > \mu_g$, $\mu < \mu_g$ සහ $\mu = 1$ ලෙසට ය.
(3) $\mu = 1$, $\mu = \mu_g$ සහ $\mu < \mu_g$ ලෙසට ය.
(4) $\mu = 1$, $\mu < \mu_g$ සහ $\mu > \mu_g$ ලෙසට ය.
(5) $\mu = \mu_g$, $\mu = 1$ සහ $\mu = \mu_g$ ලෙසට ය.

(2018 - A/L)

14. වර්තන අංක n_1, n_2 සහ n_3 ($n_2 > n_1, n_3$) වන සෘජුකෝණී ප්‍රිස්ම තුනක් රූපසටහනේ දක්වෙන පරිදි මේසයක් මත එකිනෙකට ළඟින් තබා ඇත. ප්‍රිස්මවල ස්පර්ශ පෘෂ්ඨයන් අතර පරතරයක් නොමැත. පතන කෝණය i වන පරිදි AB මුහුණතින් ඇතුළු වන කිරණයක් AB, BC, CD සහ DE මුහුණත්වල දී වර්තනයට ලක් වී අපගමනයෙන් තොරව DE මුහුණතින් නිර්ගමනය වේ. AB, BC, සහ CD මුහුණත්වලදී වර්තන කෝණ පිළිවෙලින් r_1, r_2 සහ r_3 වේ. පහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් නිවැරදි නොවන්නේ කුමක්ද?



1. $\sin i = n_1 \sin r_1$
2. $n_2 \sin r_2 = n_1 \cos r_1$
3. $\sin i = n_3 \cos r_3$
4. $n_2 \cos r_2 = n_3 \sin r_3$
5. $\cos i = n_3 \cos r_3$

(2019 - A/L)

15. ඒකවර්ණ පටු ආලෝක කදම්බයක් වාතයේ තබා ඇති ප්‍රිස්මයක් තුළින් ගමන් කරයි. අවම අපගමන කෝණය, D සම්බන්ධව පහත දී ඇති ප්‍රකාශ සලකන්න.

A. ප්‍රිස්මයේ සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය වැඩිවන විට D වැඩිවේ.
B. පතන කෝණය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන විට D පළමුව අඩුවී පසුව වැඩි වේ.
C. ප්‍රිස්ම කෝණය වැඩි කරන විට D වැඩි වේ.

ඉහත දී ඇති ප්‍රකාශවලින්,

1. A පමණක් සත්‍ය වේ.
2. A සහ B පමණක් සත්‍ය වේ.
3. A සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.
4. B සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.
5. A, B සහ C සියල්ලම සත්‍ය වේ.

(2020 - A/L)

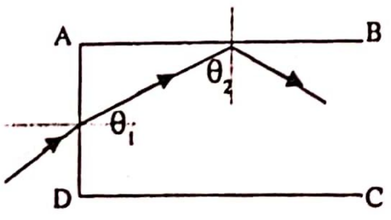
Scanned with CamScanner

02. 180^0	04. 1.8 m		
05. $2.25 \times 10^8\ ms^{-1}$			
06. (i) 0.8	(ii) 0.67	(iii) 0.76	(iv) 0.53
(v) 1.04	(vi) 1.2	(vii) 0.47	(viii) 0.59
(ix) 1.36	(x) 0.69	(xi) 2.55	(xii) 1.77
(xiii) 1.42	(xiv) 0.95	(xv) 0.88	
07. 49.3^0, 1.52 cm	08. 111.2^0, 53.1^0	09. 1.93	11. 1.73 m , 3.44 m
11. 53.1^0	12. 2.37 cm	13. 1.33	14. 5.33 cm, 4.84 cm
15. 15 cm	16. 4 cm	17. 22 cm	19. 39 mm
20. AB මුහුණතේ සිට $5\frac{1}{3}$ cm ක් පහළින්		21. 11 cm	
22. + 3 cm විස්ථාපනයක් සහිතව		23. −14 cm	
24. 41.8^0	25. (i) ඔව්	(ii) නැත	26. 7.3 m
27. (ii) 37.6 cm	(iii) වැඩිවේ.	(iv) 6.53 cm	28. 2.63 cm
29. (ii) $20^0\ 18'$	30. (i) i	(ii) $2i - 4r + 180^0$	(iii) 1.4
31. (ii) $Sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n_3} \times Sin\, i\right)$	(iii) $Sin^{-1}\left(\frac{n_3}{n_1}\right)$		
32. $24^0\ 18'$	33. (i) 1.12	(ii) a. 9.8 ns	b. 9 ns
34. දැකිය නොහැකිය.	35. (i) 1.5	(ii) 52.2^0	36. 60^0, 55.5^0, 1.65
37. 45^0	38. (i) 2	(ii) 2	
39. 0^0, 60^0 / 27.9^0, 57.9^0	42. 29.43^0	43. $28^0\ 57'$	44. $32^0\ 42'$
45. 36^0			

49. i. $n = \frac{1}{\sin C}$

$C = 38^0\ 41'\ (\pm 6')$ --- 01

ii.



AB පෘෂ්ඨයේදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සිදුවීමට නම් θ_2 හි අගය අවධි කෝණයට හෝ ඉහත (i) හි ලබාගත් අගයට වැඩි විය යුතුය. නැතිනම් θ_2 ට ලබාගත හැකි අවම අගය $38^0\ 41'$ වේ. --- 01

එම නිසා AB හිදී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සිදුවීම සඳහා θ_1, $90^0 - 38^0\ 41' = 51^0\ 19'$ ට වඩා අඩුවිය යුතුය.

(මෙම ලකුණු 90^0 න් (i) හි ලබාගත් අවධි කෝණයේ අගයට අඩු කිරීමෙන්ද ලබා ගත හැක.) --- 01

එනමුත්, θ_1 ට ලබා ගත හැකි උපරිම අගය (මෙය ලැබෙන්නේ $\theta = 90^0$ වූ විටය.) වන $38^0\ 41'$, (අවධි කෝණය) $51^0\ 19'$ ට වඩා අඩුය. --- 01

එම නිසා කිරණය සෑම විටම AB පෘෂ්ඨයෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සිදුවේ.

[නැතිනම් θ හි උපරිමය වන්නේ 90^0 ය. එම නිසා θ_1 හි උපරිමය අවධි කෝණයට $38^0\ 41'$ සමාන විය යුතුය. --- 01

එවිට θ_2 හි අවම අගය වන්නේ $90 - 38^0\ 41' = 51^0\ 19'$ය. --- 01

(මෙම ලකුණ අන්තරය ගැනීම සඳහා ලබාගත හැක.)

එම නිසා θ_1 සෑම විටම අවධි කෝණයට $(38^0\ 41')$ වඩා විශාලය. --- 01

එනම්, කිරණය AB පෘෂ්ඨයෙන් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් විය යුතුය.]

Scanned with CamScanner

iii. $n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2$

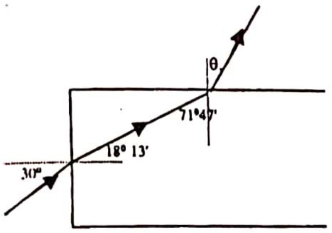
$1.6 \sin\theta_1 = \sin 30^0$

$\theta_1 = 18^013' (\pm 6')$ --- 01

$\theta_2 = 90^0 - \theta_1$

$\theta_2 = 71^047' (\pm 6')$ --- 01

iv.

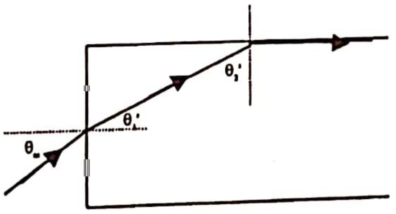


$1.6 \sin 71^047' = 1.7 \sin\theta_3$ --- 01

(නැතිනම් නිවැරදි ආදේශය), එනම් (iii) කොටසේ වැරදි θ_2 අගය මෙහි ආදේශ කිරීම සඳහා $\theta_3 = 38^0 41' (\pm 6')$ --- 01

නිවැරදි අපගමනයන් සහිත (එනම් පෘෂ්ඨ දෙකෙහිදීම අභිලම්බය වෙතට) කිරණ රූප සටහන සඳහා --- 01

v. a. AB පෘෂ්ඨයේදී θ_2 හි අගය නව අවධි කෝණයට සමාන වන සීමාකාරී අවස්ථාව සලකන්න.



$1.5 \sin 90^0 = 1.6 \sin\theta_2'$ --- 01

$\theta_2' = 69^0 38'$

$\theta_1' = 90^0 - \theta_2' = 20^0 22'$

AD හිදී

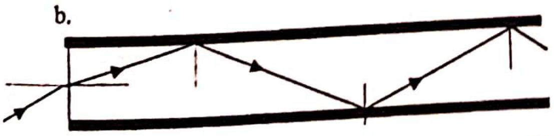
$\sin\theta_m = 1.6 \sin\theta_1'$

(හෝ $\sin\theta_m = 1.6 \sin 20^0 22'$) --- 01

$\theta_m = 33^050' (\pm 6')$ --- 01

$\theta > \theta_m$ නම්, θ_1' විශාල වන අතර θ_2' අවධි කෝණයට වඩා කුඩා වේ. එම නිසා කිරණය ද්‍රව්‍යයෙන් ඉවත් වේ. නැතිනම් කිරණය AB පෘෂ්ඨයෙන් වර්තනය වේ. නැතිනම් කිරණය පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් නොවේ. නැතිනම් නිවැරදි කිරණ සටහනට

b.



වර්තනය හා පළමු පරාවර්තනය සඳහා --- 01

අඩුම ගණනේ තව එක් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයක් පෙන්වීම සඳහා --- 01

50. a. $n = \frac{1}{\sin C}$ හෝ $\frac{1}{\sin C} = \frac{4}{3}$ --- 01

$\sin C = 0.75$

$C = 48.6^0 \quad (48^0.36')$ --- 01

b. P හිදී කිරණය පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් වේ නම්, P හිදී පතන කෝණය හෝ r හි අගය අවධි කෝණයට හෝ C වලට වඩා වැඩි විය යුතුය. --- 01

මෙය සිදුවන්නේ නම් A හි වර්තන කෝණය අවධි කෝණය හෝ C ට වඩා වැඩි විය යුතුය. --- 01
(A හිදී පතන කෝණය හෝ i, 90^0 සමාන හෝ කුඩා විය යුතු නිසා) මෙය සිදුවිය නොහැක.

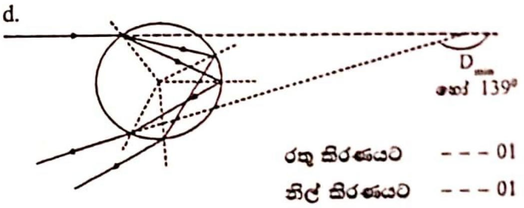
c. i. $i - r$ --- 01

ii. $180 - 2r$ --- 01

iii. $i - r$ --- 01

iv. $D = 180 + 2i - 4r$ --- 01

d.



රතු කිරණයට --- 01

නිල් කිරණයට --- 01

e. i. $\frac{\sin 52^0}{\sin r} = \frac{3}{4}$ --- 01

$\sin r = \frac{3}{4} \sin 52^0 \quad ; \quad r = 36.25^0$

$D = 180+2\times52-4\times36.25$

$= 139^0$ --- 01

ii. D හෝ D_{min} (139^0) කිරණ රූප සටහනේ ලකුණු කළ හැක. --- 01

iii. 41^0 --- 01

iv. රතු --- 01

51.a.i. $1.5 \sin C = 1.44$ --- 01

$\sin C = \frac{1.44}{1.5} = 0.96$

$C = 74^0$ --- 01

ii. පළමු පෘෂ්ඨයේදී වර්තන කෝණය $(r) = 90^0 - C$
(90^0 න් C අඩු කිරීම සඳහා) --- 01

Scanned with CamScanner

$\sin\theta = 1.5 \sin r \, (\sin 16^0)$ --- 01

$\sin\theta = 1.5 \times 0.28 = 0.42$

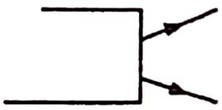
$\theta = 25^0$ --- 01

iii. θ හි අගය පරාසය $\theta : 0 < \theta \leq 25^0$ OR $-25^0 \leq \theta \leq 25^0$
(0^0සිට 25^0 ත් බාර ගන්න.)

iv. වාසිය - බාහිර විද්‍යුත් චුම්භක තරංග මගින් / බාහිර විද්‍යුත් ඝෝෂා මගින් ඇතිවන බාධනය වලක්වා ගත හැක හෝ විශාල කලාප පළලක් පැවතීම හෝ සම්ප්‍රේෂණ හානිය අඩුය හෝ තාප උත්සර්ජනය අඩුය හෝ තන්තු අතර අනවශ්‍ය සංඥා හුවමාරුවක් නැත.

(එක් වාසියක් සඳහා) --- 01

v.

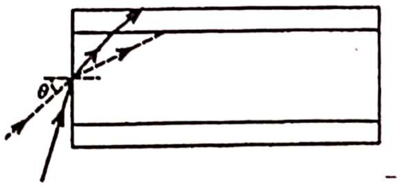


(ඉරට්ටෙ) --- 01

(ඔත්තේ) --- 01

(කිරණ නිර්ගමනය වන ස්ථානය (ලක්ෂ්‍යය) නොසලකන්න. දිශාව පමණක් බලන්න.)

vi.



--- 01

(මෙම ලකුණ ලබාගැනීමට පළමු පෘෂ්ඨයේදී පතන කෝණය θ අගයට වඩා වැඩිවිය යුතු අතර, පළමු පෘෂ්ඨයේ වර්තන කිරණය ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඇති රූපයේ වර්තන කිරණයට වඩා වම් පැත්තෙන් පිහිටිය යුතුය.)

b. ප්‍රකාශ තන්තුව තුළදී නිල් ආලෝකයේ වේගය $= \dfrac{3\times10^8}{1.53}$

හෝ

ප්‍රකාශ තන්තුව තුළදී රතු ආලෝකයේ වේගය $= \dfrac{3\times10^8}{1.48}$

--- 01

(වාතය තුළ ආලෝකයේ වේගය, වර්තන අංකයෙන් බෙදීම සඳහා)

නිල් ආලෝකය ගන්නා කාලය $= \dfrac{3\times10^3}{3\times10^8} \times 1.53$

හෝ

රතු ආලෝකය ගන්නා කාලය $= \dfrac{3\times10^3}{3\times10^8} \times 1.48$ --- 01

(දිග, තන්තුව තුළ ආලෝකයේ වේගයෙන් බෙදීම සඳහා)

කාල පරතරය $= 1.53 \times 10^{-5} - 1.48 \times 10^{-5}$

$= 0.05\times10^{-5}$s (0.5 μs) --- 01

c. i.

--- 01

(ඉහත දක්වෙන ආකාරයේ වක්‍ර හැඩයක් සඳහා මෙම ලකුණ ලබාදෙන්න.)

ii. නැත.

--- 01

(පෙන්වා ඇති පරිදි කිරණ දෙකක් සඳහා, නිවැරදි එක් කිරණයක්වත් නම් කළ යුතුය.)
නිල් සහ රතු කිරණ සඳහා තන්තුව තුළ වේග/වර්තනය අංක/තරංග ආයාම වෙනස්ය.

Scanned with CamScanner

Paper - 1

01. 1	02. 3	03. 3	04. 5	05. 4
06. 5	07. 2	08. 1	09. 3	10. 4
11. 2	12. 5	13. 2	14. 1	15. 5
16. 5				

Paper - 2

01. 3	02. 2	03. 5	04. 1	05. 1
06. 3	07. 3	08. 5	09. 4	10. 4
11. 3	12. 4	13. 5	14. 2	15. 4

Paper - 3

01. 4	02. 3	03. 4	04. 2	05. 4
06. 4	07. 3	08. All	09. 5	10. 2
11. 2	12. 3	13. 1	14. 3	15. 3

D:\V\S~\2022 - R - U3 - Part V .pm7_Net 03
Asanka Printers - 0777 555 399 2022/02/26

Scanned with CamScanner